# Klinisch-statistische Beiträge zur Lehre von der Myopie.

Von Dr. **Schleich,**
Privatdocent der Augenheilkunde und Assistenzarzt an der ophthalmiatrischen Klinik in Tübingen.

Mit 2 Abbildungen in Holzschnitt.

Von den verschiedenen Fragen über Myopie, welche seit langer Zeit die Fachgenossen bewegen, rücken einzelne von Jahr zu Jahr ihrer Beantwortung näher. Unter Anderem haben umfassende statistische Arbeiten, in dem letzten Jahrzehnt von vielen Seiten unternommen und gefördert, über einzelne wichtige Fragen in der Lehre von den Refractionsanomalieen Licht verbreitet. Doch betreffen diese bisherigen Arbeiten, mit Ausnahme weniger, meist nur einzelne Altersklassen, einzelne bestimmte Berufsarten und Stände, und liessen, in grossartigem Masstabe angelegt, die Berücksichtigung einzelner Detailfragen nicht zu, indem sie gewöhnlich nur die jeweils gerade am wissenswerthesten erscheinenden Punkte in den Kreis ihrer Betrachtungen gezogen haben. Weitere derartige Arbeiten und besonders auch solche, die sich das Eingehen auf speciellere Verhältnisse zur Aufgabe machen, dürften dem mit den genannten Fragen sich beschäftigenden Forscher willkommen erscheinen.

Die folgende Arbeit verwerthet die Notizen über sämmtliche in einem längeren Zeitraume in der Tübinger Klinik zur Beobachtung gekommene Fälle von Myopie, die alle von dem Verfasser selbst untersucht sind, ein Umstand, der für eine gewisse Gleichmässigkeit der Bearbeitung spricht.

Bei jedem einzelnen Falle wurde das Geschlecht, Alter, Stand und Beschäftigungsweise notirt, und eine möglichst ge-



164105

naue Anamnese über Hereditätsverhältnisse und Zeit der Erwerbung der Myopie aufgenommen.

Nach einer sorgfältigen Prüfung der Funktion betreffs der Sehschärfe, der Refraktion und der Muskelverhältnisse wurde der objektiven Untersuchung mittelst focaler Beleuchtung und mittelst des Augenspiegels die nöthige Zeit gewidmet, um sich über die Refraction, den Zustand der brechenden Medien und des Augengrunds, sowie etwaiger daselbst sich findender Complicationen genauen Aufschluss zu verschaffen. In den meisten Fällen sind diese Untersuchungen wiederholt vorgenommen worden, und hat Herr Professor Dr. Nagel, der mir das Material in liberalster Weise zur Verfügung stellte, die Resultate besonders auch in zweifelhaften Fällen, controlirt.

Im Ganzen sind von Herbst 1876 bis Herbst 1880 zur Untersuchung gekommen 578 myopische Personen, wovon 410 = 70.9% dem männlichen und nur 168 = 29.1% dem weiblichen Geschlechte angehörten, während das Durchschnittsverhältniss der Zahl der männlichen und weiblichen Patienten überhaupt seit Bestehen der Klinik sich verhält wie 58.2 : 41.7.

Dieses auffallende Verhältniss der sehr geringen Zahl der zur Untersuchung gekommenen weiblichen Myopen lässt sich nur zum Theil mit der grösseren Häufigkeit der Myopie beim männlichen Geschlechte erklären, zum andern Theil aber wohl damit, dass die Männer überhaupt und besonders auch solche mit geringen Myopiegraden unverhältnissmässig häufiger sich veranlasst finden, den Arzt wegen ihrer Myopie zu Rathe zu ziehen, als das in seinen Ansprüchen an die Leistungsfähigkeit der Augen im Allgemeinen bescheidenere weibliche Geschlecht.

Das Resultat einer Zusammenstellung der betreffenden Individuen nach den einzelnen Lebensjahrzehnten mit Trennung des männlichen und weiblichen Geschlechts ist in folgender Tabelle enthalten:

Tabelle 1.

Von den 578 Personen standen in einem Alter

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| bis zu 10 Jahren | 7 | männl., | 3 | weibl., | im Ganzen 10 Pers. |
| von 11—20 » | 137 | » | 46 | » | 183 » |
| » 21—30 » | 134 | » | 35 | » | 169 » |
| » 31—40 » | 39 | » | 25 | » | 64 » |
| » 41—50 » | 40 | » | 21 | » | 61 » |
| » 51—60 » | 26 | » | 25 | » | 51 » |
| » 61—70 » | 24 | » | 10 | » | 34 » |
| über 70 » | 3 | » | 3 | » | 6 » |
| | 410 | » | 168 | » | 578 » |

Das Durchschnittsalter berechnet sich auf 30.9 Jahre.

| | Ueber dem Durchschnittsalter stehen: | Unter dem Durchschnittsalter stehen: |
|---|---|---|
| Männer: | 278 = 67.9% | 132 = 32% |
| Weiber: | 84 = 50% | 84 = 50% |
| Summe: | 362 = 62.6% | 216 = 37.3% |

Der jüngste der zur Untersuchung gekommenen Myopen ist ein Knabe von 6 Jahren. Derselbe hatte beiderseits Myopie 5 Ml. und S = $^5/_9$—$^5/_6$. Noch jüngere Myopen sind in dem diese Arbeit umfassenden Zeitraum in der Klinik nicht zur Beobachtung gekommen.

Die vielen in der Klinik behandelten Kinder, darunter eine nicht unbeträchtliche Zahl in den ersten Lebenswochen, besonders auch Neugeborene ohne und mit Blennorrhoe, sind alle wenn überhaupt möglich ophthalmoskopirt worden und zwar die meisten unter Atropin. Ausser diesen habe ich wiederholt die Gelegenheit wahrgenommen, Neugeborene mit gesunden Augen unter Atropin zu untersuchen; allein unter allen diesen habe ich bis jetzt im Gegensatze zu den Resultaten anderer Beobachter in keinem Falle Myopie constatiren können. Die Refraction derselben war meist Hyperopie mässigen Grades. Doch fanden sich nicht selten auch höhere Grade; ich verweise auf eine nächstens mitzutheilende diesbezügliche grössere Anzahl solcher Untersuchungen.

Die Beobachtungen über Myopie bei Kindern in der früheren Jugend sind wohl mit nur wenigen Ausnahmen gelegent-

lich von Massenuntersuchungen besonders in den ersten Schulklassen gemacht worden. Auch von mir ist eine Untersuchung der Augen der Schüler der untersten Klassen des hiesigen Gymnasiums vorgenommen worden, dabei aber nur ein Myope mit Myopie 0.5 Ml. gefunden worden, während in demselben Gymnasium unter den Schülern über 14 Jahren 72% Myopen, also eine ganz enorme Zahl, von mir gefunden wurden.

Der grösste Theil der untersuchten Myopen steht nach obiger Tabelle in dem Alter zwischen dem 10ten und 20sten Lebensjahre. In diesen Jahren beginnt in vielen Fällen die Myopie, in andern nicht minder zahlreichen Fällen erreicht die früher schon begonnene, anfangs nur mässige, aber fortschreitende Myopie allmälig höhere Grade. Bei den in diesem Alter meist gesteigerten Ansprüchen an die Augen wird deren insufficiente Leistung besonders bei der Entscheidung für den Lebensberuf wohl beachtet und veranlasst die betreffenden Individuen, beim Arzt Rath und Hilfe zu suchen.

Demgegenüber steht die verhältnissmässig geringe Zahl älterer Myopen. Die meisten derselben haben sich zum Theil ohne, meist aber mit Hilfe optischer Correction an den Defekt gewöhnt und nur die weniger häufigen Fälle, in denen noch in diesen späteren Lebensjahren eine Progression stattfindet, resp. schwere das Sehvermögen schädigende Complicationen eintreten, kommen dem Arzte zu Gesicht.

Bemerkenswerth scheint die verhältnissmässig hohe Zahl der älteren weiblichen Myopen gegenüber der relativ geringen Zahl jüngerer zu sein. Ich stehe nicht an zu behaupten, — und durch spätere Auseinandersetzung wird diese Annahme gerechtfertigt erscheinen, — dass Progression der Myopie in den späteren Lebensjahrzehnten und dementsprechend auch das Auftreten von Complicationen unverhältnissmässig häufiger beim weiblichen als beim männlichen Geschlechte vorkommt. Man wird diese Thatsache wohl nicht mit Unrecht als in ursächlichem Zusammenhange mit den verschiedenen Veränderungen stehend betrachten dürfen, denen in diesen Lebensjahrzehnten der Körper des weiblichen Geschlechts unterliegt.

Eine für die Aetiologie der Myopie wichtige Frage ist, welche Stände und Berufsarten hauptsächlich von Myopie betroffen werden.

Folgende Tabelle 2 gibt näheren Aufschluss hierüber. Es waren

| | |
|---|---|
| Lehrer, Geistliche und Gelehrte . . . . . | 43 |
| Beamte und Schreiber . . . . . | 46 |
| Kaufleute . . . . . | 33 |
| Studenten und Schüler . . . . . | 164 |
| Bauern und Handwerker . . . . . | 124 |
| | 410 |
| Frauen von gebildetem Stande . . . . . | 61 |
| » von der Landbevölkerung . . . . | 76 |
| Lehrerinnen, Näherinnen und Dienstmädchen | 20 |
| Schülerinnen . . . . . | 11 |
| | 168 |

Unter dem männlichen Theil der Myopen liefern Schüler höherer Lehranstalten, Gymnasisten und Studenten, das weitaus grösste Contingent; Lehrer, Geistliche und Gelehrte, Beamte und Kaufleute, die aus jenen hervorgehen, sind ebenfalls durch ziemliche Zahlen vertreten. Bei den weiblichen Myopen sind nur wenige Schülerinnen, eine grössere Zahl liefern Frauen aus den gebildeten Ständen. Bei beiden Geschlechtern aber wird eine ganz auffallend grosse Zahl von Myopen aus der Landbevölkerung gestellt.

Betreffs des letzteren Punktes stimmt das Resultat unserer Zusammenstellung nicht mit den gewöhnlichen Anschauungen überein, welche die Myopie vorzugsweise als eine Krankheit der gebildeten Stände in Anspruch nehmen. Dem gegenüber ist die Zahl derjenigen Myopen sehr erheblich, die wohl nie oder nur selten, besonders auch nicht in der Jugend in der Lage gewesen sind, ihren Augen anhaltende Nahearbeit zuzumuthen, und deren Berufsgeschäfte überhaupt nur in gröberen, die Augen nicht anstrengenden Arbeiten bestehen. Besonders auffallend ist dieses Verhältniss beim weiblichen Geschlechte, bei welchem 45,2% aller Myopen von der Landbevölkerung gestellt werden, gegenüber von 30,2 % beim männlichen Geschlecht.

Sehr schwierig dürfte für diese Fälle die Beantwortung der Frage nach der Aetiologie der Myopie zu geben sein. Es ist deshalb auch bei allen diesen mit grosser Sorgfalt die Anamnese aufgenommen worden. Wenn auch bei einem Theil derselben entschieden hereditäre Momente zur Geltung kommen, — es liess sich z. B. bei mehreren sehr hochgradigen Myopen die directe Vererbung constatiren, bei andern wurden in einer und derselben Familie verschiedene hochgradige Myopen, aber ohne verbindende Zwischenglieder nachgewiesen —, so waren doch für einen grossen Theil derselben derartige Einflüsse nicht nachzuweisen. Unvermittelt, ohne Vorgänger unter den Eltern und Grosseltern oder andern Verwandten, ohne greifbare Ursache in dem übrigen Zustande des Auges, fanden sich vielfach gerade die höchsten Myopiegrade bei Leuten aus der Landbevölkerung.

Ich füge noch bei, dass aus einem Dorf in der weiteren Umgebung Tübingens auffallend viele Myopen aus einzelnen nicht verwandten Familien zur Untersuchung gekommen sind.

Vielleicht steht diese Thatsache in Beziehung zu dem hierzulande seit vielen Generationen streng durchgeführten Schulzwang oder auch mit der in manchen Gegenden sehr entwickelten alten Hausindustrie.

Wir werden noch wiederholt Veranlassung finden, auf diesen Punkt zurückzukommen.

---

Die objektive und funktionelle, für beide Augen gesondert vorgenommene Refractionsbestimmung der 578 Personen ergab Folgendes: 47 derselben waren nur einseitig myopisch, auf dem andern Auge war Emmetropie oder Hyperopie. Bei 56 liess sich nur auf einem Auge die Refraction bestimmen wegen verschiedener Complicationen, Cataract, Phthisis etc. des zweiten Auges. Bei 22 Augen endlich war vorerst auf keinem der beiden Augen Refractionsbestimmung möglich, es waren cataractös erblindete und operirte Myopen. Da jedoch aus dem objektiven Befund vor und nach der Operation, dem Refractionszustand nach der Operation und der Anamnese mit Sicherheit früher vorhandene Myopie sich ergab, wurden dieselben auch mit in die Statistik aufgenommen.

Auch die 56 oben genannten erblindeten Augen waren wohl alle myopisch gewesen, wie sich aus Anamnese und Art der Complication erschliessen liess.

Im Ganzen kommen also nur 1031 myopische Augen in Betracht, bei denen der Grad der Refractionsanomalie sicher bestimmt werden konnte.

Tabelle 3.

| Von den 578 Personen waren | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Isometropen | 172 | Männer, | 71 | Weiber |
| Anisometropen | 198 | » | 70 | » |
| an Cataract erblindet | 3 | » | 8 | » |
| einseitig erblindet | 37 | » | 19 | » |
| Summe | 410 | » | 168 | » |

Betreffs der verhältnissmässig grossen Zahl der Anisometropen sei bemerkt, dass leichte Differenzen im Refractionszustande in der Mehrzahl der Fälle vorhanden sind. Anisometropie wurde jedoch nur angenommen, wenn die Differenz der Refraction der beiden Augen mindestens so gross als zweier benachbarter Gläser des Brillenkastens resp. Refractionsaugenspiegels war.

Ueber die Häufigkeit der verschiedenen Myopiegrade unter den 1031 Augen mit Trennung nach dem Geschlecht, sodann auch der rechten und linken Seite vergleiche die folgende Tabelle.

Tabelle 4.

| Myopie in Ml.*) | Män. | % | Weib. | % | R.A. | % | L.A. | % | Sum. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 2 | 141 | 90.0 | 53 | 18.3 | 99 | 18.6 | 95 | 18.9 | 194 | 18.8 |
| 2— 4 | 195 | 26.3 | 53 | 18.3 | 125 | 23.5 | 123 | 24.5 | 248 | 24.0 |
| 4— 6 | 149 | 20.0 | 43 | 14.9 | 107 | 20.1 | 85 | 16.9 | 192 | 18.7 |
| 6— 8 | 84 | 11.3 | 27 | 9.3 | 51 | 9.6 | 60 | 11.9 | 111 | 10.7 |
| 8—10 | 71 | 9.6 | 38 | 13.2 | 62 | 11.7 | 47 | 9.3 | 109 | 10.5 |
| 10—12 | 43 | 5.5 | 30 | 10.4 | 36 | 6.8 | 37 | 7.3 | 73 | 7.0 |
| 12—14 | 18 | 2.4 | 18 | 6.2 | 14 | 2.6 | 22 | 4.3 | 36 | 3.5 |
| 14—16 | 19 | 2.5 | 16 | 5.5 | 21 | 3.9 | 14 | 2.7 | 35 | 3.4 |
| 16—18 | 10 | 1.3 | 6 | 2.0 | 6 | 1.1 | 10 | 1.9 | 16 | 1.5 |
| 18—20 | 9 | 1.2 | 4 | 1.4 | 8 | 1.5 | 5 | 0.9 | 13 | 1.2 |
| über 20 | 3 | 0.4 | 1 | 0.3 | 1 | 0.2 | 3 | 0.4 | 4 | 0.6 |
| | 742 | | 289 | | 530 | | 501 | | 1031 | |

*) Anm. Die angegebenen Myopiegrade entsprechen den Correctionsgläsern 1 ctm. vor dem Auge aufgestellt.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die höheren Grade von Myopie ungleich seltener als die niederen Grade sind, wobei übrigens noch zu berücksichtigen ist, dass höhergradige Myopen mit ihren vielfachen Beschwerden und Complicationen viel häufiger zum Arzt kommen, als die oft gar nicht beachteten meist nicht complicirten niederen Grade. Bei den weiblichen Myopen sind die höheren Grade relativ häufiger als unter den männlichen. Die scheinbaren Unterschiede zwischen rechts und links gleichen sich bei genauer Prüfung der Tabelle fast ganz aus.

Eine Berechnung der Durchschnittsrefraction aller Augen ergab als solche 6.26 Ml. Die Durchschnittsrefraction aller Männeraugen ergab 5.85 Ml., aller Weiberaugen 7.3 Ml., der rechten Augen 6.24, der linken 6.28 Ml. Die Differenz zwischen der Durchschnittsrefraction der rechten und linken Augen ist verschwindend klein, während die Differenz zwischen Weiber- und Männeraugen, im Betrag von 1,5 Ml., immerhin der Beachtung werth ist.

Theilen wir die verschiedenen Myopiegrade in einzelne Klassen willkürlich ein, so können wir als niedere und mässige Grade Myopie bis 6 Ml. incl., als hohe Grade Myopie von 6 Ml. excl. bis 10 Ml. excl. und als sehr hohe Grade Myopie über 10 Ml. incl. bezeichnen.

Von den 1031 Augen hatten:

| | Männer | % | Weiber | % | Summe | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Myopie bis 6 Ml. | 485 | 65.3 | 149 | 51.5 | 634 | 61.4 |
| von 6—10 » | 116 | 15.6 | 37 | 13.1 | 153 | 14.9 |
| über 10 | 141 | 19.0 | 103 | 35.3 | 244 | 23.6 |
| | 742 | | 289 | | 1031 | |

Auch aus dieser Zusammenstellung ersieht man die relativ hohe Zahl hochgradiger weiblicher Myopen.

Unter unsern myopischen Augen beträgt die höchste beobachtete Myopie 25 Ml. Der höchste mir überhaupt zur Untersuchung gekommene Grad von Myopie ist neuerdings bei einer Frau von 62 Jahren beobachtet worden: mit — 38 Ml. hatte sie beiderseits eine Sehschärfe von $^5/_{60}$. Jäger Nr. 1 las sie in einem Abstande von $3\frac{1}{2}$ ctm. Sie bediente sich seit

LIBRARY

Jahren einer Concavbrille von 20 Ml. Im Augengrunde fand sich sehr grosse Sichel und Atrophie in der Gegend der Macula lutea.

Was das Verhältniss des Alters der einzelnen Individuen zu dem Grade ihrer Myopie anlangt, so ergab sich nur die volle Bestätigung der bekannten Thatsache der Zunahme der Myopie mit der Zunahme des Alters. Um diese Verhältnisse möglichst klar darzustellen, wurde die Durchschnittsrefraction der Individuen in den einzelnen Lebensjahrzehnten, resp. deren Augen berechnet und das Ergebniss in der folgenden Tabelle 5. zusammengestellt; ausserdem noch die Häufigkeit der höheren Myopiegrade in Procenten ausgedrückt beigefügt.

Tabelle 5.

| Alter. | Anzahl der Augen. | Durchschnittsrefraction in Ml. | Myopie über 6 Ml. in %. | Myopie über 10 Ml. in %. |
|---|---|---|---|---|
| bis zu 10 J. | 20 | 2.7 | 10 % | 0 % |
| 11—20 » | 350 | 5.4 | 30 » | 16 » |
| 21—30 » | 310 | 5.6 | 31 » | 17 » |
| 31—40 » | 113 | 6.6 | 47 » | 24 » |
| 41—50 » | 101 | 8.4 | 55 » | 44 » |
| 51—60 » | 77 | 9.3 | 67 » | 56 » |
| über 60 » | 60 | 7,4 | 55 » | 35 » |
| | 1031 | 6.26 | | |

Die stetige Zunahme der Durchschnittsrefraction und die dementsprechende Zunahme der relativen Häufigkeit der höheren Myopiegrade mit den einzelnen Lebensjahrzehnten erhellt sehr deutlich aus der Tabelle.

Die Abnahme der Durchschnittsrefraction in dem Alter über 60 Jahren können wir unberücksichtigt lassen, dürfen sie jedenfalls nicht als Ausdruck einer wirklichen Abnahme der Refraction im höchsten Alter auffassen.

Noch näheres Detail über die Häufigkeit der sehr hohen Myopiegrade in den verschiedenen Lebensjahrzehnten gibt folgende Tabelle.

Tabelle 6.

Anzahl der Augen mit Myopie

| Alter. | 10 Ml. | 10-12Ml. | 12-14Ml. | 14-16Ml. | 16-18Ml. | 18-20Ml. | über 20 Ml. | Summe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10—20 J. | 16 | 22 | 11 | 4 | 2 | 2 | | 57 |
| 21—30 » | 10 | 17 | 10 | 9 | 2 | 1 | 3 | 52 |
| 31—40 » | 10 | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 27 |
| 41—50 » | 15 | 10 | 3 | 7 | 6 | 3 | | 44 |
| 51—60 » | 14 | 9 | 6 | 9 | 3 | 2 | | 43 |
| über 60 » | 7 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | | 21 |
| | 72 | 68 | 36 | 35 | 16 | 13 | 4 | 244 |

Auf die grosse Häufigkeit der Myopie bei der Landbevölkerung beiderlei Geschlechts ist schon oben aufmerksam gemacht; es ergab sich nun ferner, dass bei beiden Geschlechtern über die Hälfte der sehr hohen Myopiegrade von der Landbevölkerung gestellt wird, wie aus folgender Zusammenstellung nach den einzelnen Myopiegraden zu ersehen ist.

Tabelle 7.

Anzahl der Augen mit Myopie

| Männer | 10 Ml. | 10—12. | 12—14. | 14—16. | 16—18. | 18—20. | über 20. | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Landbevölkerung | 17 | 12 | 11 | 17 | 6 | 8 | | 71 |
| Andere | 26 | 27 | 7 | 2 | 4 | 1 | 3 | 70 |
| Weiber | | | | | | | | |
| Landbevölkerung | 14 | 15 | 9 | 9 | 5 | | | 52 |
| Andere | 15 | 14 | 9 | 7 | 1 | 4 | 1 | 51 |
| Summe | | | | | | | | |
| Landbevölkerung | 31 | 27 | 20 | 26 | 11 | 8 | | 123 |
| Andere | 41 | 41 | 16 | 9 | 5 | 5 | 4 | 121 |
| | 72 | 68 | 36 | 35 | 16 | 13 | 4 | 244 |

Zugleich mit der funktionellen Refractionsbestimmung wurde auch die Sehschärfe bestimmt. Es wurden hiezu die Snellen'schen Tafeln benützt. Bei der Prüfung wurde die verkleinernde Wirkung der Correctionsgläser nicht berücksichtigt.

Bei einer tabellarischen Zusammenstellung dieser Resultate, besonders auch bei Feststellung der wechselseitigen Beziehungen der Sehschärfe einerseits, des Refractionszustandes, des Alters und des ophthalmoskopischen Befundes andererseits, mussten alle diejenigen Augen ausgeschlossen werden, deren Sehschärfe in Folge irgend welcher nicht durch das Wesen der Myopie bedingter Complicationen beeinträchtigt war; es waren dies vor allem Augen mit Veränderungen, resp. Trübungen der Cornea und der Linse, mit Affektionen des Augengrundes, die in keinem inneren Zusammenhange mit dem myopischen Refractionszustande stehen; im Ganzen kamen von den 1031 Augen desshalb nur 738 hiebei in Betracht, deren Sehschärfe in folgender Tabelle verzeichnet ist.

Tabelle 8.

| Sehschärfe. | Anzahl der betreff. Augen. |
|---|---|
| $^5/_3$ | 3 |
| $^5/_4$ | 137 |
| $^5/_5$ | 189 |
| $^5/_6$ | 167 |
| $^5/_9$ | 86 |
| $^5/_{12}$ | 40 |
| $^5/_{18}$ | 66 |
| $^5/_{24}$ | 23 |
| $^5/_{36}$ | 9 |
| $^5/_{60}$ | 10 |
| $< {}^5/_{60}$ | 8 |
| Summe | 738 |

Die durchschnittliche Sehschärfe dieser 738 Augen beträgt 0.81.

Von den 738 Augen hatten

normale Sehschärfe (S = 1 und > 1) 329 = 44.5 %,
unternormale » (S < 1) 409 = 55,4 %.

Sehschärfe und Grad der Refraktion stehen in gegenseitiger enger Beziehung, so dass bei den niederen Myopiegraden die Sehschärfe der meisten Augen annähernd normal ist. Mit Zunahme des Myopiegrades nimmt dieselbe ziem-

lich stetig und gleichmässig ab, in der Weise, dass unter den höchsten Myopiegraden Augen mit annähernd normaler Sehschärfe überhaupt nicht mehr getroffen werden. Besonders deutlich zeigt dieses Verhältniss eine Durchschnittsberechnung der Sehschärfe für die einzelnen Myopiegrade.

In Tabelle 9 sind in der ersten Columne die verschiedenen Myopiegrade von 2 zu 2 Meterlinsen eingetragen, in den weiteren Columnen die Zahl der Augen mit der am Kopf der betreffenden Columne angegebenen Sehschärfe. In der letzten Columne ist die für die einzelnen Myopiegrade berechnete Durchschnittssehschärfe in Decimalbrüchen ausgedrückt eingetragen.

Tabelle 9.

| Myopie in Ml. | 5/3 | 5/4 | 5/5 | 5/6 | 5/9 | 5/12 | 5/18 | 5/24 | 5/36 | 5/60 | > 5/60 | Summe. | Durchschnittssehschärfe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 2 | 2 | 59 | 40 | 36 | 6 | 1 | 3 | | | | | 147 | 1.03 |
| 2— 4 | 1 | 42 | 70 | 46 | 13 | 5 | 3 | 1 | 1 | | | 182 | 0.95 |
| 4— 6 | | 30 | 47 | 49 | 18 | 8 | 4 | | | | | 156 | 0.90 |
| 6— 8 | | 4 | 18 | 19 | 16 | 7 | 8 | 2 | 1 | | | 75 | 0.71 |
| 8—10 | | 2 | 9 | 8 | 16 | 9 | 15 | 1 | 1 | 2 | 3 | 66 | 0.55 |
| 10—12 | | | 5 | 9 | 10 | 7 | 12 | 3 | 1 | 2 | | 49 | 0.52 |
| 12—14 | | | | | 4 | 2 | 11 | 4 | | 2 | | 23 | 0.44 |
| 14—16 | | | | | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 16 | 0.27 |
| 16—18 | | | | | 2 | | 5 | 4 | | 1 | 1 | 13 | 0.26 |
| 18—20 | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 7 | 0.14 |
| über 20 | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | | 4 | 0.16 |
| | 3 | 137 | 189 | 167 | 86 | 40 | 66 | 23 | 9 | 10 | 8 | 738 | |

Dieselben gegenseitigen Beziehungen, die sich eben für Sehschärfe und Refraction ergaben, lassen sich auch für Sehschärfe und Alter der einzelnen myopischen Individuen nachweisen. Mit Zunahme des Alters nimmt die Sehschärfe allmählich ab, während in den ersten Lebensjahrzehnten die Sehschärfe meist annähernd normal ist. Wenn nun auch die folgende tabellarische Zusammenstellung dieses Verhältnisses zwischen Sehschärfe und Alter und eine angestellte Durchschnittsberechnung der Sehschärfe für die ein-

zelnen Lebensjahrzehnt nicht eine ganz gleichmässige Abnahme der Sehschärfe mit Zunahme des Alters ergibt, so ist doch trotz dieser Unregelmässigkeiten der enge Zusammenhang dieser beiden Faktoren daraus zu entnehmen. Wir dürfen diesen Unregelmässigkeiten keinen andern Werth beilegen, als dass wir daraus den Schluss ziehen, dass bei dieser Zusammenstellung auch noch andere Momente sich geltend gemacht haben.

Die Anordnung der Tabelle 10 entspricht der Tabelle 9. In der ersten Columne sind die einzelnen Lebensjahrzehnte eingetragen.

Tabelle 10.

| Lebensalter. | 5/3 | 5/4 | 5/5 | 5/6 | 5/9 | 5/12 | 5/18 | 5/24 | 5/36 | 5/60 | < 5/60 | Summe. | Durchschnittssehschärfe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 10 | | 3 | 1 | 5 | 3 | | 2 | | | | | 14 | 0.80 |
| 11—20 | | 65 | 96 | 58 | 31 | 14 | 17 | 5 | 0 | 3 | | 289 | 0.88 |
| 21—30 | 2 | 58 | 67 | 56 | 21 | 10 | 14 | 8 | 1 | 2 | | 239 | 0.78 |
| 31—40 | | 10 | 8 | 15 | 11 | 6 | 16 | 5 | 2 | 1 | | 74 | 0.64 |
| 41—50 | 1 | 1 | 10 | 17 | 12 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 55 | 0.67 |
| 51—60 | | | 5 | 12 | 5 | 2 | 13 | 3 | 3 | 2 | 5 | 50 | 0.47 |
| über 60 | | | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | | 1 | | 2 | 17 | 0.53 |
| | 3 | 137 | 189 | 167 | 86 | 40 | 66 | 23 | 9 | 10 | 8 | 738 | |

Bei der folgenden Besprechung des ophthalmoskopischen Befundes sehen wir von den verschiedenen Complicationen, wesentlichen und zufälligen, ab, und ziehen vorerst nur die Verhältnisse an der Papille in Betracht. In den meisten unserer Fälle (87.7 %) fanden sich an der Papille die bekannten ophthalmoskopisch leicht wahrnehmbaren Veränderungen, die der Ausdruck verschiedener Grade von Schwund oder Verschiebung, oder auch von angeborenem Defekt in der Pigmentepithellage und der Chorioidea sind und sich durch vielfache Varietäten je nach dem Stadium ihrer Ausbildung, nach ihrer Ausdehnung und nach ihrer Lage zu der Papille auszeichnen.

Was ihre Lage anbelangt, so finden sie sich bei weitem am häufigsten an der temporalen Seite der Papille gegen den

hinteren Pol hin oder auch nicht selten nach aussen und ein wenig nach unten, viel seltener zeigen sie die Richtung nach unten oder nach unten-aussen. Ausserordentlich selten, und überhaupt nur in ganz wenigen Fällen beobachtet, findet sich dieser Ansatz nach oben. Auch am nasalen Rande der Papille sind bestimmte Veränderungen häufig.

Wenn nun in der Mehrzahl der Fälle dieser in der Breite sehr variirende Ansatz nur an einem beschränkten Theile des Sehnervenrandes sitzt und mit seiner Ausdehnung der Breite nach sich gewöhnlich auch seine Basis am Papillenrande vergrössert, so kann diese Vergrösserung unter Umständen so sehr zunehmen, dass der Ansatz die Papille allmählich immer mehr umgreift und zuletzt rings um dieselbe sich findet. Mit der Breite und Ausdehnung variirt auch die Form von der ganz kurzen schmalen bis zu der sehr breiten, der Ringform sich nähernden Sichel und dem ausgebildeten Ringe, der jedoch meist ungleich breit ist, wobei die breiteste und meist auch älteste Partie dieser Bildung der schmälsten und jüngsten, zuletzt ausgebildeten Partie gegenüber liegt; hieraus ist selbst bei schon sehr lange bestehenden Veränderungen häufig die Stelle des Beginns derselben zu erkennen.

Die Grenze dieser Sicheln, wie wir diese Bildung bezeichnen, kann scharf oder undeutlich, rundlich oder sehr unregelmässig sein.

In einer gewissen Beziehung zur Lage und Ausdehnung der Sichel steht meist die Form der Papille. Bei mässig breiter Sichel aussen an der Papille ist die letztere meist rund, verschmälert sich aber häufig mit Zunahme der Breite der Sichel, so dass ihr längster Durchmesser senkrecht auf der Richtung der grössten Ausdehnung der Sichel steht. Diese Aenderung der Form ist besonders dann in die Augen fallend, wenn die Sichel nach einer andern als der eben genannten Richtung ihre breiteste Ausdehnung zeigt. Dann findet man häufig eine scheinbar um ihre Axe gedrehte, schräg ovale Form der Papille, wenn die Sichel nach aussen unten, gewöhnlich eine deutliche horizontal ovale Form, wenn die Sichel nach unten liegt. Die Gefässpforte ist meist dabei nach dem der Sichel entgegengesetzten

Rande der Papille verschoben und zeigen sich die Gefässe auf der Papille eigenthümlich, wie verdreht, angeordnet. Diese Formveränderungen sind häufig nur scheinbare, und werden zum Theil bedingt durch eine vermehrte Schiefstellung der Papille, wodurch bei Profilansicht scheinbare Verkürzung bewirkt wird, zu einem andern Theil und zwar viel häufiger als dies bisher von den wenigen, welche diese Veränderungen kannten, angenommen wurde, durch eine Verschiebung der Retina und häufig auch der Chorioidea über den, der gleichviel wo stattfindenden Sichelbildung entgegengesetzten Rand der Papille. Man sieht dann an dem der Sichel gegenüber liegenden Rand der Papille ebenfalls einen sichelförmigen Ansatz, der oft durch eine feine Pigmentlinie nach der Papille hin begrenzt ist, und deren verschmälerte Form zu einem Kreise ergänzt. Der Contour seiner Grenze nach der Papille hin setzt sich continuirlich in den Contour der Sichel, der äussere, letzteren kreuzend, in den der Papille fort, indem letzterer der Papillengrenze, ersterer der Chorioidealgrenze entspricht.

Bei ringförmigem Ansatz um die Papille ist die letztere rund, wenn ringsum der Ring gleich breit, dagegen häufig in der Richtung verschmälert, nach welcher der Ring verbreitert ist, was besonders dann deutlich ist, wenn der Ring nach unten am breitesten ist, wobei dann die horizontal ovale Form der Papille fast immer sehr auffallend ausgebildet und meist mit eigenthümlicher Gefässanordnung (s. o.) verbunden ist.

Was endlich die Beschaffenheit und das Aussehen der Sichel selbst betrifft, so kann dieselbe in den selteneren Fällen, in Folge alleinigen Schwundes oder Verschiebung des Pigmentepithels, normaler Chorioidea gleichen, oder wie gewöhnlich bei Veränderungen der Chorioidea durch die verschiedenen Stadien beginnenden oder ausgebildeten Schwundes oder Retraktion der Chorioidea mit deutlichen oder kaum nachweisbaren Resten derselben von marmorirter bis zu rein weisser Färbung variiren. Dem entsprechend ist auch ihre Grenze gegen die Papille mehr oder weniger deutlich.

Die diese verschiedenen Befunde zeigenden Augen theilen wir im Folgenden je nach dem Vorhandensein oder Mangel

einer solchen Bildung ein in Augen ohne und in solche mit Sichelbildung, letztere wieder je nach der Richtung, der Ausdehnung und Form der Sichel in

1) Augen mit Sicheln nach aussen und aussen unten
   a) mit schmaler Sichel von einer Breite bis ½ Papillendurchmesser,
   b) mit breiter Sichel von ½ bis 1 Papillendurchmesser,
   c) mit sehr breiter Sichel über 1 Papillendurchm.,
2) Augen mit ringförmiger Sichel und
3) Augen mit Sicheln nach unten.

Sichel nach oben ist unter unseren Fällen von Myopie nicht beobachtet worden, dagegen ist mir ein Fall von Hyperopie mit Sichel nach oben zur Untersuchung gekommen.

Von den 1031 Augen konnten 5 nicht unter diese verschiedenen Rubriken eingetheilt werden, und zwar zeigten 2 derselben Coloboma chorioideae, in welchem die Papille eingeschlossen war; ferner konnte bei 2 mit Neuritis optici und 1 mit Ablatio retinae über die in Betracht kommenden Verhältnisse keine Angabe gemacht werden. Die 1026 Augen vertheilen sich auf die verschiedenen Befunde an der Papille wie folgt:

Tab. 11.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| keine | Sichel zeigten | 187 | Augen | = | 18.2 % |
| schmale | » » | 423 | » | = | 42.2 » |
| breite | » » | 230 | » | = | 22.4 » |
| sehr breite | » » | 47 | » | = | 4.5 » |
| ringförmige | » » | 98 | » | = | 9.5 » |
| Sichel nach unten | » | 31 | » | = | 3 » |
| | | 1026 | » | | |

Unter die 187 Augen ohne Sichelbildung sind alle diejenigen Fälle aufgenommen, bei denen eine Sichel nicht deutlich und zweifellos nachzuweisen, also normale Papille mit oder ohne deutlichen Skleralstreifen, häufig mit leichten Pigmentanhäufungen am Rande, vorhanden war.

Ueber die Refraktion und über die Sehschärfe derjenigen dieser 187 Augen, die keine Complicationen zeigten, gibt Tabelle 12 (s. folg. S.) nähere Details.

Von den 187 Augen zeigten 59 (31.5%) derartige nicht durch die Myopie bedingte Complicationen, dass dieselben nicht mit in die tabellarische Zusammenstellung über die Sehschärfe aufgenommen werden durften.

Tabelle 12.

| Grad der Myopie. | 5/4 | 5/5 | 5/6 | 5/9 | 5/12 | 5/18 | 5/24 | 5/36 | Summe. | Fälle mit Complicat. | Total-Summe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 2 Ml. | 24 | 15 | 14 | 2 | 1 | 1 | | | 57 | 21 | 78 |
| 2—4 » | 7 | 21 | 9 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 42 | 17 | 59 |
| 4—6 » | 3 | 8 | 3 | 2 | 2 | | | | 18 | 5 | 23 |
| 6—8 » | | 4 | | 1 | | | | | 5 | 4 | 9 |
| 8—10 » | | | 1 | | | 2 | | | 3 | 3 | 6 |
| 10—12 » | | 2 | 1 | | | | | | 3 | 4 | 7 |
| 12—14 » | | | | | | | | | | 3 | 3 |
| 14—16 » | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 16—18 » | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | 34 | 50 | 28 | 7 | 4 | 3 | 1 | 1 | 128 | 59 | 187 |

Die Durchschnittsrefraction aller Augen ohne Sicheln beträgt 3.7 Ml., die der 128 (68.4 %) Augen ohne Sichel und ohne Complicationen 3 Ml., der 59 (31.5 %) mit Complicationen 5.2 Ml.

Betreffs der Sehschärfe zeigen 84 (65.6 %) über 5/5 (incl.), 44 (34.4%) unter 5/5, und beträgt die Durchschnittssehschärfe 0.96. Das Durchschnittsalter der verschiedenen Individuen beläuft sich auf 25 Jahre, und stehen 41 (21.9%) in einem Alter über 30 Jahre.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass zum grössten Theil nur Myopie geringeren Grades unter diesen Augen ohne Sichel sich findet;

Myopie über 6 Ml. haben nur 27 Augen = 14.4%.
» » 10 Ml. » » 17 » = 9.1%.

Die Augen mit Complicationen zeigen einen stärkeren Procentsatz höherer Myopiegrade.

Von 59 Augen zeigen 16 (27.1%) Myopie über 6 Ml,
12 (20.3%) Myopie über 10 Ml,

dagegen von 128 Augen ohne Complicationen nur
11 (8.6%) Myopie über 6 Ml,
5 (3.9%) Myopie über 10 Ml.

Bei den viel selteneren höheren Graden finden sich meist Complicationen. Darunter ist Cataracta zonularis, Retinitis pigmentosa, Cataracta incipiens und Keratoconus verzeichnet. Die betreffenden Individuen gehören späteren Lebensjahrzehnten an, wogegen die höheren Grade ohne Complicationen mit meist guter Sehschärfe bei jüngeren Leuten unter 25 Jahren sich finden.

Viel häufiger als der Mangel einer Sichel fand sich schmale Sichelbildung aussen an der Papille, im Ganzen bei 433 Augen. Darunter sind alle Fälle mit deutlicher Sichelbildung bis zu einer Breite von ½ Papillen-Durchmesser aufgenommen.

Die entsprechend der Tabelle 12 eingerichtete Tabelle 13 gibt die Daten über Refraction, Sehschärfe und Complicationen.

Tabelle 13.

| Grad der Myopie. | 5/3 | 5/4 | 5/5 | 5/6 | 5/9 | 5/12 | 5/18 | 5/24 | Summe. | Fälle mit Complicat. | Total-Summe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 2 Ml. | 1 | 32 | 19 | 17 | 3 | | 1 | | 73 | 14 | 87 |
| 2—4 » | 1 | 29 | 35 | 30 | 7 | 1 | 3 | | 106 | 29 | 135 |
| 4—6 » | | 16 | 27 | 27 | 11 | 4 | | | 85 | 15 | 100 |
| 6—8 » | | 4 | 8 | 11 | 10 | 4 | 5 | | 42 | 14 | 56 |
| 8—10 » | | 1 | 7 | 5 | 7 | 3 | 1 | | 24 | 7 | 31 |
| 10—12 » | | | 1 | 4 | 5 | 1 | 4 | 1 | 16 | 4 | 20 |
| 12—14 » | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 14—16 » | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | 2 | 82 | 97 | 94 | 43 | 13 | 14 | 2 | 347 | 86 | 433 |

Die Durchschnittsrefraction aller 433 Augen mit schmalen Sicheln betrug 4.8 Ml., der 347 (80.1%) Augen ohne Complication 4.6 Ml., der 86 (19.8%) Augen mit Complication 5.4 Ml.

Höhere Grade von Myopie sind darunter selten:
von 433 Augen zeigten Myopie über 6 Ml. 111 Augen = 25.6%
über 10 Ml. 35 » = 8.1%
von 86 Augen mit Complicationen hatten

Myopie über 6 Ml. 28 Augen = 32.6%
» über 10 Ml. 14 » = 16.3%

Von den 347 Augen ohne Complicationen hatten 181 (52.1%) Sehschärfe über $^5/_5$ incl.

und 166 (47.8%) Sehschärfe unter $^5/_5$, und beträgt die Durchschnittssehschärfe 0.9.

Das Durchschnittsalter beläuft sich auf 24 Jahre und stehen 103 (23.7%) in einem Alter über 30 Jahre.

In folgender Tabelle 14 sind die Fälle mit breiter Sichelbildung, mit einer Breite der Sichel von $^1/_2$ bis 1 Papillendurchmesser aufgenommen; es sind im Ganzen 230 Augen.

Tabelle 14.

| Grad der Myopie | $^5/_3$ | $^5/_4$ | $^5/_5$ | $^5/_6$ | $^5/_9$ | $^5/_{12}$ | $^5/_{18}$ | $^5/_{24}$ | $^5/_{36}$ | $^5/_{60}$ | Summe. | Fälle mit Complicat. | Total-Summe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 2 Ml. | 1 | 3 | 6 | 1 | 1 | | | | | | 12 | 5 | 17 |
| 2—4 » | | 5 | 14 | 7 | 2 | 1 | | | | | 29 | 13 | 42 |
| 4—6 » | | 11 | 10 | 17 | 4 | 2 | 1 | | | | 45 | 9 | 54 |
| 6—8 » | | | | 6 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 17 | 13 | 30 |
| 8—10 » | | 1 | 2 | 2 | 6 | 4 | 7 | | | 2 | 24 | 15 | 39 |
| 10—12 » | | | 2 | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 18 | 7 | 25 |
| 12—14 » | | | | | 1 | 1 | 6 | 1 | | 1 | 10 | 2 | 12 |
| 14—16 » | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 3 | 2 | 5 |
| 16—18 » | | | | | | | | 2 | | | 2 | | 2 |
| 18—20 » | | | | | | | | | | | | 2 | 2 |
| über 20 » | | | | | | | | 1 | | 1 | 2 | | 2 |
| | 1 | 20 | 40 | 36 | 19 | 11 | 20 | 7 | 3 | 5 | 162 | 68 | 230 |

Die Durchschnittsrefraction aller 230 Augen mit breiter Sichel betrug 7.36 Ml., aller 162 (70.4%) Augen ohne Complicationen 7.2 Ml, der 86 (29.5%) Augen mit Complicationen 7.7 Ml.

Von 230 Augen hatten Myopie über 6 Ml. 117 = 50.8%
» 100 Ml. 74 = 32.1 »
» 162 Augen ohne Complication » 6 Ml. 76 = 46.9 »
» 10 Ml. 48 = 29.6 »
» 68 Augen mit Complication » 6 Ml. 41 = 60.3 »
» 10 Ml. 26 = 38.2 »

Von 162 Augen ohne Complicationen hatten
61 (37.6%) eine Sehschärfe über 5/5 incl.
101 (62.3%) » » unter 5/5 und beträgt die Durchschnittssehschärfe 0.74.

Das Durchschnittsalter beläuft sich auf 30 Jahre und stehen 85 (36.9%) in einem Alter über 30 Jahre.

Ausserordentlich viel seltener und zwar nur bei 47 Augen finden sich sehr breite Sicheln (über 1 Papillendurchmesser). Vgl. Tab. 15 über die betreffenden Verhältnisse dieser Augen.

Tabelle 15.

| Grad der Myopie. | 5/5 | 5/6 | 5/9 | 5/12 | 5/18 | 5/24 | 5/36 | Summe. | Fälle mit Complicat. | Total-Summe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4—6 Ml. | 2 | | | | 1 | | | 3 | 1 | 4 |
| 6—8 » | | 1 | | 1 | 3 | | | 5 | 1 | 6 |
| 8—10 » | | | 2 | | 3 | 1 | | 6 | 6 | 12 |
| 10—12 » | | | | | 1 | | | 1 | 2 | 3 |
| 12—14 » | | | | 1 | 2 | 1 | | 4 | 2 | 6 |
| 14—16 » | | | | 1 | 1 | | 2 | 4 | 3 | 7 |
| 16—18 » | | | 1 | | 2 | 2 | | 5 | | 5 |
| 18—20 » | | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 3 |
| über 20 » | | | | | | 1 | | 1 | | 1 |
| | 1 | 2 | 3 | 3 | 14 | 6 | 3 | 32 | 15 | 47 |

Die Durchschnittsrefraction aller Augen mit sehr breiter Sichel betrug 12.4 Ml., der 32 (68.0%) Augen ohne Complicationen 12.9 Ml., der 15 (31.9%) Augen mit Complicationen 11.4 Ml.

Von den 47 Augen haben Myopie über 6 Ml. 43 = 91.5%;
» 10 Ml. 36 = 76.6 »;
von 32 Augen ohne Complication » » 6 Ml. 29 = 90.6 »;
» 10 Ml. 23 = 71.9 »;
» 15 » mit » » » 6 Ml. 14 = 93.3 »;
» 10 Ml. 13 = 86.6 »;
» 32 » ohne » » 2 (6.2%) eine Sehschärfe über 5/5 incl.
30 (93.7%) eine Sehschärfe unter 5/5
und beträgt die Durchschnittssehschärfe 0.44.

Das Durchschnittsalter beläuft sich auf 35 Jahre und stehen 22 (46.8%) in einem Alter über 30 Jahre.

Ringförmiger Ansatz an der Papille fand sich bei 98 Augen. Betreffs Sehschärfe, Refraction etc. derselben ergab die Zusammenstellung folgendes:

Tabelle 16.

| Grad der Myopie. | $^5/_6$ | $^5/_9$ | $^5/_{12}$ | $^5/_{18}$ | $^5/_{24}$ | $^5/_{36}$ | $^5/_{60}$ | $< ^5/_{60}$ | Summe. | Fälle mit Complicat. | Total-Summe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 2 Ml. | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 4 |
| 2—4 » | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| 4—6 » | 1 | 1 | | 2 | | | | | 4 | 2 | 6 |
| 6—8 » | 2 | 2 | | | 1 | | | | 5 | 2 | 7 |
| 8—10 » | | 1 | 2 | 2 | | 1 | | 3 | 9 | 8 | 17 |
| 10—12 » | | 3 | 3 | 2 | 1 | | | | 10 | 5 | 15 |
| 12—14 » | | 3 | | 2 | | | 1 | | 6 | 3 | 9 |
| 14—16 » | | 1 | | 2 | 3 | | 1 | | 9 | 11 | 20 |
| 16—18 » | | 1 | | 3 | | | 1 | 2 | 6 | 2 | 8 |
| 18—20 » | | | | | 1 | | 1 | 1 | 4 | 3 | 7 |
| über 20 » | | | | | | | 1 | 2 | 1 | | 1 |
| | 5 | 12 | 5 | 13 | 6 | 2 | 5 | 8 | 56 | 42 | 98 |

Die Durchschnittsrefraction aller 98 Augen mit ringförmigem Ansatz an der Papille betrug 11.9 Ml., der 56 (57.1%) Augen mit Complicationen 11.6 Ml.

Von 98 Augen haben Myopie über 6 Ml. 84 = 85.7%;
» 10 Ml. 71 = 72.5 »;
von 56 Augen ohne Complication » 6 Ml. 50 = 89.2 »;
» 10 Ml. 41 = 72.2 »;
» 42 » mit » » 6 Ml. 34 = 81.2 »;
» 10 Ml. 30 = 71.4 ».

Alle 56 Augen haben unternormale Sehschärfe und beträgt die Durchschnittssehschärfe 0.35.

Das Durchschnittsalter beläuft sich auf 49 Jahre und stehen 81 (83.7%) in einem Alter über 30 Jahre.

Unter den genannten Augen mit ringförmigem Ansatze an der Papille finden sich im Ganzen 8 Augen mit quer-

oval verschmälerter Papille und dem entsprechender grösster Breite des Ringes nach unten. Die Refraction derselben war zwischen 5 und 13 Ml. Besonders auffallende Complicationen waren dabei nicht nachzuweisen. Es sind diese Fälle als spätere Stadien einfacher Sichelbildung nach unten anzusehen, um so mehr als bei einigen derselben auf einem Auge ringförmige Sichel mit querovaler Papille, auf dem andern Auge Sichel nach unten mit querovaler Papille und niederer Refraction zu finden war.

Von allen bisher genannten Arten der Sichelbildung ist die Sichel nach unten die seltenste; sie fand sich im Ganzen nur bei 31 (3%) Augen. Die eigenthümliche, auffallende, querovale Form der Papille mit ungewöhnlicher Anordnung der Gefässe auf der Papille fand sich fast bei allen derselben. Zu bemerken ist dabei das häufige Vorkommen von regelmässigem Astigmatismus, dessen Axe stets der Richtung der Sichel entspricht. Auch dann liess sich das genannte Verhältniss constatiren, wenn die Sichel nicht ganz genau nach unten gerichtet war.

Tabelle 17.

| Grad der Myopie. | $^5/_4$ | $^5/_5$ | $^5/_6$ | $^5/_9$ | $^5/_{12}$ | $^5/_8$ | $^5/_{24}$ | Summe | Fälle mit Complicat. | Total-Summe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 2 Ml. | | | 2 | | 1 | | | 3 | 3 | 6 |
| 2—4 » | 1 | | | 2 | 1 | 1 | | 5 | 2 | 7 |
| 4—6 » | | | 1 | | | | | 1 | 3 | 4 |
| 6—8 » | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 2 |
| 8—10 » | | | | | | | | | 3 | 3 |
| 10—12 » | | | | | 1 | | | 1 | 3 | 4 |
| 12—14 » | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 2 |
| 13—16 » | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 16—18 » | | | | | | | | | | |
| 18—20 » | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | 1 | | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 13 | 18 | 31 |

Tabelle 17 enthält die Zusammenstellung über Refraction und Sehschärfe der Augen mit Sicheln nach unten. Die Durch-

schnittsrefraction dieser Augen beträgt 7.0 Ml. Nur 13 (41.9%) Augen zeigten keine Complicationen; ihre Durchschnittsrefraction beträgt 5.8 Ml., die der 18 (58.0%) Augen mit Complicationen 7.9 Ml.

Von 31 Augen haben 13 Myopie über 6 Ml. = 42%.
10 » » 10 Ml. = 32%.

Von 13 Augen ohne Complication hatte nur eines normale Sehschärfe. Die Durchschnittssehschärfe beträgt 0.56. Das Durchschnittsalter beläuft sich auf 29.7 Jahre und stehen in einem Alter über 30 Jahre nur 11 (35.4 %).

Zum Zweck grösserer Uebersichtlichkeit des Gesammtresultates dieser Zusammenstellungen sind die wichtigsten Daten der Tabelle 12 bis 17 und ihrer zusätzlichen Bemerkungen in eine Tabelle 18 zusammengezogen worden, deren Einrichtung wohl ohne weitere Erläuterungen leicht verständlich ist.

Tabelle 18.

| Art der Sichelbildung | 1. Gesammtzahl. | 2. % der Summe. | 3. Durchschnittsalter. | 4. % über das Durchschnittsalter der Gesammtsumme. | 5. Durchschnittsrefraktion. | 6. Zahl der Fälle. | 7. % der Gesammtzahl. | 8. Durchschnittsrefraktion. | 9. Zahl der Augen mit S=1 u. > 1. absolut | 10. Zahl der Augen mit S=1 u. > 1. in % | 11. Zahl der Augen mit S < 1. absolut | 12. Zahl der Augen mit S < 1. in % | 13. Durchschnittssehschärfe. | 14. Zahl der Fälle. | 15. % der Gesammtzahl. | 16. Durchschnittsrefraktion. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fälle ohne Complicationen | | | | | | | | Fälle mit Compl. | | |
| ) keine | 187 | 18.2 | 25 | 21.9 | 3.7 | 128 | 68.4 | 3.0 | 84 | 65.6 | 44 | 34.4 | 0.96 | 59 | 31.5 | 5.2 |
| ) schmale | 433 | 42.2 | 24 | 23.7 | 4.8 | 347 | 80.1 | 4.6 | 181 | 52.1 | 166 | 47.8 | 0.90 | 86 | 19.8 | 5.4 |
| ) breite | 230 | 22.4 | 30 | 36.9 | 7.3 | 162 | 70.4 | 7.2 | 61 | 37.6 | 101 | 62.3 | 0.74 | 68 | 29.5 | 7.7 |
| ) sehr breite | 47 | 4.5 | 35 | 46.8 | 12.4 | 32 | 68.0 | 12.9 | 2 | 6.2 | 30 | 93.7 | 0.44 | 15 | 31.9 | 11.4 |
| )ringförmige | 98 | 9.5 | 49 | 83.7 | 11.9 | 56 | 57.1 | 12.2 | 0 | 0. | 56 | 100 | 0.35 | 42 | 42.8 | 11.6 |
| ) nach unten | 31 | 3.0 | 29 | 35.4 | 7.0 | 13 | 41.9 | 5.8 | 1 | 7.7 | 12 | 92.3 | 0.56 | 18 | 58.0 | 7.9 |
| Summe | 1026 | | 30.9 | 37.3 | 6.26 | 738 | 71.9 | 5.8 | 329 | 44.5 | 409 | 55.4 | 0.81 | 288 | 28.0 | 7.2 |

Fassen wir die in der Tabelle verzeichneten Daten zusammen und sehen wir dabei vorerst von den Augen mit Sicheln nach unten ab, welche ohne Rücksicht auf deren Ausdehnung und Grösse alle in der einen Rubrik 6. zusammengefasst sind, so ergeben sich folgende beachtenswerthe Resultate.

Die Ausdehnung, Grösse und Art der Sichel-

bildung steht im allgemeinen in einer bestimmten Beziehung zu dem Alter, der Refraction, der Sehschärfe der betreffenden Augen und zu der Häufigkeit der Complicationen.

Mangelnde oder schmale Sichelbildung ist bei jugendlichen Individuen viel häufiger als bei älteren, während mit dem Alter die Breite und Ausdehnung der Sichel zunimmt, so dass breitere und besonders ringförmige Sicheln sich vorzugsweise im späteren Alter finden. Damit stimmt auch das in Columne 3 der Tabelle 18 verzeichnete Resultat einer Berechnung des Durchschnittsalters der Individuen mit den verschiedenen Sichelbildungen überein, indem das Durchschnittsalter für Individuen mit schmaler Sichelbildung 24 Jahre beträgt und allmählig steigend bei ringförmiger Sichelbildung 49 Jahre erreicht. Ebenso ist auch das procentarische Verhältniss der über dem Durchschnittsalter der gesammten Fälle von 30.9 Jahren stehenden Personen mit schmaler bis zu ringförmiger Sichelbildung ein steigendes (Columne 4). Eine nicht weniger enge Beziehung der Sichelbildung besteht zu dem Grade der Refraction und zwar derart, dass die breiteren und ausgedehnteren Sicheln höheren Myopiegraden angehören gegenüber der schmalen oder mangelnden Sichelbildung der niederen Grade. Eine Berechnung der Durchschnittsrefraction für die einzelnen Arten der Sichelbildung lässt über diese genannten Beziehungen keinen Zweifel, indem die Durchschnittsrefraction der Augen ohne Sichelbildung von 3.7 Ml. bis zu einer solchen von 12.4 Ml. der Augen mit sehr breiter Sichelbildung steigt, und der Procentsatz der niederen Myopiegrade ab- und der der höheren zu- nimmt. Hervorzuheben dürfte dabei wohl sein, dass die ringförmige Sichelbildung nicht die höchste Durchschnittsrefraction zeigt; es macht sich bei dieser vielmehr die Beziehung zu dem Alter geltend, indem nicht selten auch bei niederen Myopiegraden (sogar bei Emmetropie und Hyperopie) bei älteren Individuen ringförmige sogenannte Altersretraction der Chorioidea sich findet.

Betreffs der Häufigkeit der nicht in unmittelbarem Zusammenhange mit der Myopie stehenden Complicationen ergibt

sich ein ganz ähnliches Verhältniss. Sehen wir ab von der ungewöhnlich grossen Häufigkeit der Complicationen (ca. $^1/_3$ der Fälle) bei Augen ohne Sichelbildung, so nimmt die Häufigkeit von $^1/_5$ der Fälle bei Augen mit schmaler Sichelbildung bis zu annähernd der Hälfte der Fälle bei Augen mit ringförmigen Sicheln zu, ein Verhältniss, das uns zu dem Schlusse berechtigt, dass auch diese nicht mit dem Wesen der Myopie zusammenhängenden Complicationen bei Progression der Myopie und den entsprechenden Veränderungen im Augengrunde einen wohl zu beachtenden Faktor abgeben, indem sie, und zwar wohl durch ihre die Sehschärfe der betroffenen Augen herabsetzende Wirkung die Zunahme der Myopie und das Zustandekommen der genannten Veränderungen begünstigen. Im Zusammenhange damit steht auch die um ca. $1^1/_2$ Ml. niederere Durchschnittsrefraction von 5.8 Ml. der nicht complicirten Fälle gegenüber der 7.2 Ml. betragenden der Fälle mit Complicationen.

Die Untersuchung des Verhaltens der Sehschärfe, deren Resultat nur bei den Fällen ohne Complication verwerthet werden konnte, liefert ebenfalls beachtenswerthe Ergebnisse.

Während über die Hälfte der Augen ohne und mit schmaler Sichelbildung eine normale oder noch höhere Sehschärfe aufzuweisen haben, nimmt die Zahl der Augen mit normaler Sehschärfe und breiter Sichelbildung bedeutend ab, ist sodann bei sehr breiter Sichelbildung verschwindend klein, und findet sich endlich unter den Augen mit ringförmiger Sichelbildung keines mehr mit normaler Sehschärfe. Die Berechnung der Durchschnittssehschärfe für die verschiedenen Sichelbildungen (in Columne 13) stellt dieses Verhältniss mit aller nur wünschenswerthen Deutlichkeit dar. Dabei darf übrigens nicht übersehen werden, dass unter den Augen ohne oder mit wenig ausgedehnter Sichelbildung die niederen Myopiegrade besonders stark vertreten sind und umgekehrt fast alle höheren Myopiegrade auf solche mit ausgedehnterer Sichelbildung kommen. Bei folgender Berechnung der Durchschnittssehschärfe wurden daher nur die Augen mit Myopie von 4—12 Ml. der verschiedenen Grade von Sichelbildung verwendet. Es ergab sich für Augen mit Myopie von 4—12 Ml.:

bei fehlender Sichelbildung eine Durchschnittssehschärfe von 0,86
» schmaler » » » » 0,80
» breiter » » » » 0,72
» sehr breiter » » » » 0,45
» ringförmiger » » » » 0,39

Noch bestimmter liesse sich diese Frage beantworten, wenn nur Individuen gleichen Alters und gleicher Refraction zu einer solchen Berechnung verwendet würden. Mauthner's Annahme einer die Sehschärfe schützenden Wirkung der Sichelbildung bestätigt sich nicht.

Was die eben besprochenen Verhältnisse des Alters, der Refraction, der Häufigkeit der Complicationen und der Sehschärfe der Augen mit Sichelbildung nach unten anbelangt, so ist darüber Folgendes zu sagen:

Entsprechend dem Umstande, dass unter dieser Rubrik alle Augen mit Sichelbildung nach unten ohne Rücksicht auf die Breite der Sichel zusammengestellt sind, verhalten sich auch die Ergebnisse der einzelnen sich auf obige Punkte beziehenden Zusammenstellungen. Das Durchschnittsalter und die Durchschnittsrefraction dieser Augen weichen von den entsprechenden Daten für die gesammten Fälle nicht wesentlich ab.

Hervorzuheben ist der grosse Procentsatz der Fälle mit Complicationen (beinahe 60%), auf deren um den Betrag von 2 Ml. höhere Durchschnittsrefraction gegenüber den nicht complicirten Fällen hingewiesen sei. Ebenso ist unter den nicht complicirten Fällen die geringe Zahl der Augen mit normaler Sehschärfe und die niedere durchschnittliche Sehschärfe zu bemerken. Selbst nach sorgfältigster Correction des häufig nicht unerheblichen regulären Astigmatismus blieb in allen diesen Fällen ein gewisser Grad von Amblyopie zurück, für welche sich ein bestimmter Grund nicht auffinden liess, und die als angeborene Amblyopie zu erklären ist.

---

Durch den Nachweis, dass Störungen in dem normalen Zusammenwirken beider Augen in vielen Fällen mit erheblichen Refractionsanomalien verbunden vor-

kommen, und dass die Ursache für einen grossen Theil dieser Störungen in Refractionsanomalien zu suchen ist, ist man auf die intimen Beziehungen beider schon lange aufmerksam geworden. Wegen der Häufigkeit derartiger Störungen kommt denselben eine hervorragende klinische Bedeutung zu.

Auch in den in unserer Arbeit verwertheten Fällen sind die Untersuchungen auf die genannten Störungen mit aller Sorgfalt vorgenommen worden und haben die nachfolgenden Resultate ergeben:

Im Ganzen fanden sich 41 (7.0%) Fälle von concomitirendem Schielen, wovon 31 (5.3%) Strabismus divergens, 10 (1.7%) Strabismus convergens hatten.

Von den 31 Fällen mit Strabismus divergens, worunter 23 Männer und 8 Weiber, zeigten folgende zwei Fälle mit erheblicher Refractionsdifferenz beider Augen regelmässiges Alterniren des Schielens:

1) Mann v. 61 Jahren. Linkes Auge mit $-11$ S $= 5/12$. Rechtes Auge emmetropisch. S $= 5/5$. Links.

2) 21jähriger Student. Rechtes Auge mit $-5$ S $= 5/5$. Linkes Auge mit $-1$ S $= 5/6$.

Ueber die 29 anderen Fälle von Strabismus divergens ist Folgendes zu bemerken: 16 mal war das linke, 13 mal das rechte Auge das abweichende. 15 Fälle zeigten Isometropie, wovon 2 mit mässiger Myopie (4 u. 4.5 Ml) und beiderseits guter Sehschärfe, 1 Fall mit Myopie 6 beiderseits und einseitiger Amblyopie aus unbekannter Ursache. Die übrigen 12 zeigten theils einseitige (6), theils beiderseitige (6) hochgradige Amblyopie in Folge von Veränderungen der brechenden Medien oder des Augengrundes.

14 Fälle zeigten Anisometropie und bewegte sich die Refractionsdifferenz beider Augen zwischen 2 und 18 Ml. Bei 8 derselben war die Differenz der Sehschärfe eine nur unbedeutende, bei 6 einseitige höhergradige Amblyopie, wovon übrigens nur in einem Falle die Ursache in einer Affection der Macula lutea objektiv nachweisbar war.

Von den 10 Fällen mit Strabismus convergens concomitans hatten 2 Fälle regelmässiges Alterniren. 1) Mann von

28 J. Rechts mit = 8 S = $^5/_6$. Links E S = $^5/_6$. 2) Mann von 18 J. Rechts mit —6.5 S = $^5/_6$. Links mit — 8 S = $^5/_6$.

In einem Falle bestand unregelmässiges nystagmusartiges Alterniren seit langen Jahren (R. mit — 17 S = $^5/_{12}$. L. mit — 16 S = $^5/_9$. Doppelbilder sehr störend).

Ausser einem Falle mit monolateralem Schielen und beiderseits gleicher Refraction und guter Sehschärfe (mit —9.5 S = $^5/_5$) seien noch besonders hervorgehoben zwei Fälle mit beiderseitiger hochgradiger ungleicher Myopie: 1) Mann von 30 J. R. mit —14 S = $^5/_{12}$. L. mit —22 S = $^5/_{36}$. L. Maculaaffection. 2) Weib von 34 Jahren R. mit —20 S = $^5/_{36}$. L. mit —25 S = $^5/_{24}$). Die 4 anderen zeigten Refractions- und Sehschärfe-Differenz beider Augen und war bei ihnen wie auch bei allen andern mit Strabismus monolateralis das sehkräftigere Auge das fixirende.

Hier anschliessend sei noch Erwähnung gethan zweier Fälle mit ausgesprochener Neigung zu Convergenz beim Sehen in die Ferne. 1) Mann von 15 J. R. mit —3 S = $^5/_5$. L. mit — 4 S = $^5/_4$. 2) Weib von 20 J. R. u. L. mit —10 S = $^5/_9$ (kein Accommodationskrampf); und endlich eines merkwürdigen Falles von Convergenzschielen beim Tragen der Correction selbst noch nach mehrwöchentlichem Atropingebrauch (Myopie rechts 2, links 3 Ml.); ohne Beschwerden zu verursachen, war dieses eigenthümliche Verhältniss noch 2 Jahre nach der ersten Beobachtung zu constatiren.

Viel häufiger als diese manifesten Schielformen waren die sogenannten latenten Gleichgewichtsstörungen der verschiedensten Art. In jedem Falle wurde auf Binocularsehen in der Nähe geprüft, ausserdem durch abwechselndes Verdecken beider Augen etwaige Insufficienz für die Nähe festgestellt, sodann auch noch mittelst des Gleichgewichtsversuches v. Gräfe's die Bestimmung latenter Divergenz resp. Convergenz für die Entfernung von 5 und 1 Meter und deutlicher Sehweite vorgenommen.

Es ergaben sich durch diese Untersuchungen bei 95 (16.4%) Personen Anomalieen in der genannten Richtung.

Von diesen 95 Personen zeigten

35 (4.7%) latente Divergenz für die Nähe,

29 (3.9%) latente Divergenz für alle Entfernungen,

15 (2.0%) manifeste Divergenz für die Nähe (Mangel des binocularen Sehakts in der Nähe),

12 (1.6%) manifeste Divergenz für die Nähe, und latente Divergenz für die Ferne.

3 (0.4%) latente Divergenz für die Nähe und latente Convergenz für die Ferne.

1 (0.1%) manifeste Divergenz für die Nähe und latente Convergenz für die Ferne.

Für die einzelnen Arten der Gleichgewichtsstörungen ergibt eine Zusammenstellung der verschiedenen Verhältnisse betreffs des Alters, der Refraction und Sehschärfe, des ophthalmoskopischen Befundes, des Vorhandenseins von muskulären asthenopischen Beschwerden und von Isometropie resp. Anisometropie folgende Resultate: (cf. Tabelle 19).

Wir ersehen aus der Tabelle, dass die einfachste Art der Gleichgewichtsstörung, die latente Divergenz für die Nähe, zugleich auch die häufigste ist. Die kleinere Hälfte dieser Fälle zeigt beiderseits gleiche Refraction, die andere etwas grössere Hälfte Anisometropie. Die sehr hohen Grade von Myopie sind nur selten, besonders stark sind die niederen Grade vertreten; dem entsprechend steht auch die Durchschnittsrefraction unter der Durchschnittsrefraction aller Augen und beträgt 5.9 Ml.; nur 30% haben normale oder etwas höhere Sehschärfe, während die andern 70% mässige Amblyopie zeigen. Den Verhältnissen der Refraction entspricht auch der ophthalmoskopische Befund: die meisten Augen zeigen keine oder nur sehmale, nur sehr wenige breite und ringförmige Sichelbildung; die meisten der Fälle stehen in jugendlichem Lebensalter und sind frei von asthenopischen Beschwerden.

Die weniger häufigen Fälle von latenter Divergenz für alle Entfernungen zeigen eine etwas höhere Durchschnittsrefraction (6.2 Ml.) als die vorher genannten, und dem entsprechend sind auch die übrigen Verhältnisse. Auch sind hier die Fälle mit asthenopischen Beschwerden häufiger und betragen etwas über die Hälfte (51.7%).

Wesentlich davon verschieden verhalten sich die Fälle mit

Tabelle

| Art der Gleichgewichtsstörung. | Zahl der Fälle. | Zahl der Augen. | Isometroper. | % | Asthenopische Beschwerde. | % | Refraction. bis 2Ml. | 2—4 | 4—6 | 6—8 | 8—10 | 10—12 | 12—14 | 14—16 | 16—18 | 18—20 | über 20 | Durchschnitts-Refraction. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Relative latente Divergenz. | 35 | 70 | 19 | 54.3 | 14 | 40.0 | 8 | 21 | 10 | 13 | 9 | 8 | | | 1 | | | 5.9 |
| 2) Absolute latente Divergenz. | 29 | 58 | 16 | 55.2 | 15 | 51.7 | 6 | 9 | 21 | 5 | 8 | 9 | | | | | | 6.2 |
| 3) Relat. manifeste Divergenz. | 15 | 30 | 8 | 53.3 | 1 | 6.6 | | | | 5 | 4 | 2 | 2 | 7 | 4 | 4 | 2 | 14.6 |
| 4) Rel. manifeste u. rel. latente Diverg. | 12 | 24 | 5 | 41.7 | 2 | 16.6 | 1 | 3 | | 1 | 6 | 3 | 4 | 4 | 2 | | | 11.1 |
| 5) Rel. latente Diverg. u. rel. lat. Converg. | 3 | 6 | 1 | 33.3 | 1 | 33.3 | | 1 | 1 | | | 2 | | 2 | | | | 10.7 |
| 6) Rel. manif. Diverg. u. rel. lat. Converg. | 1 | 2 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 11.2 |
| 7) Summe | 95 | 190 | 49 | 51.5 | 33 | 34.9 | 15 | 34 | 32 | 24 | 27 | 26 | 6 | 13 | 7 | 4 | 2 | 8.2 |
| 8) Fälle mit Asthenopie | 33 | | 15 | 45.5 | | | 5 | 11 | 14 | 11 | 11 | 11 | 2 | | 1 | | | 7.1 |

manifester Divergenz für die Nähe. Diese stellen in verschiedenen Beziehungen, so auch betreffs des Alters, ein fortgeschritteneres späteres Stadium der erstgenannten Gruppe dar. Die asthenopischen Beschwerden sind auf Kosten der binocularen Fixation ganz verschwunden. (In dem einen verzeichneten Falle mit asthenopischen Beschwerden traten dieselben in ganz exquisiter Weise auf, besonders wenn beim Nahesehen binocular fixirt wurde, was aber immer, sobald die Beschwerden erheblich wurden, aufgegeben wurde). Die höhere Refraction und damit verbunden die geringere Sehschärfe haben die deutliche Sehweite hereingerückt, und die hiedurch bedeutend erschwerte binoculare Fixation für die Nähe ist aufgegeben worden, wodurch ein spontanes Verschwinden der früher bestandenen Beschwerden bedingt ist. Besonders begünstigt wird dieser Verzicht auf binoculare Einstellung in der Nähe durch die häufig vorkommende meist einseitige erhebliche Amblyopie in Folge der mit den höheren Myopiegraden verbundenen Erkrankungen im Augengrunde und durch die in der Hälfte der Fälle vorhandene Anisometropie.

19.

| Sehschärfe. | | | | | | | | | | | | | | | Ophthalmoskopischer Befund. | | | | | | | Alter. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | Sichelbildung. | | | | | | | | | |
| 5/4 | 5/5 | 5/6 | 5/9 | 5/12 | 5/18 | 5/24 | 5/36 | 5/60 | < 1/60 | > 1/6 | % | < 1/6 | % | | keine | schmale | breite | sehr breite | rumpfförmig | unten | Affecte der musc. lutea | 10—20 J. | 20—30 J. | über 30 J. |
| 6 | 15 | 19 | 9 | 8 | 12 | | | 1 | | 21 | 30.0 | 49 | 70.0 | | 14 | 46 | 8 | | 2 | | | 17 | 13 | 5 |
| 7 | 15 | 14 | 11 | 6 | 3 | 2 | | | | 22 | 37.9 | 36 | 62.0 | | 12 | 30 | 15 | | 1 | | | 13 | 12 | 4 |
| | | | | 2 | 7 | 9 | 6 | 4 | 2 | | | 30 | 100 | | | 4 | 17 | 3 | 6 | | 12 | 5 | 1 | 9 |
| 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 1 | | 4 | 16.6 | 20 | 83.0 | | 2 | 2 | 10 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 6 | 3 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | 16.6 | 5 | 83.3 | | 3 | 1 | | 2 | | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | 1 | | | | | | | 1 | 50.0 | 1 | 50.0 | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | |
| 14 | 35 | 38 | 24 | 20 | 28 | 14 | 9 | 6 | 2 | 49 | 25.7 | 141 | 74.2 | | 32 | 84 | 50 | 8 | 14 | 2 | 16 | 40 | 34 | 21 |
| 4 | 10 | 17 | 14 | 8 | 9 | 3 | | 1 | | 14 | 21.2 | | 78.7 | | | | | | | | | 14 | 13 | 6 |

Während bei dieser Gruppe von Fällen das Gleichgewicht beim Sehen in die Ferne noch vorhanden ist, sind bei der nächsten Gruppe neben mangelnder binocularer Fixation für die Nähe aueh Gleichgewichtsstörungen für die Ferne eingetreten. Diese Fälle stehen wohl zu denjenigen mit absoluter latenter Divergenz in demselben Verhältniss wie die eben besprochenen zu den Fällen mit relativer latenter Divergenz, und stellen auch sie gewissermassen ein späteres Stadium der betreffenden Gruppe dar. Zugleich aber können wir sie als Uebergangsform zum manifesten Strabismus divergens ansehen. Die meisten der Fälle haben das 30. Lebensjahr überschritten. Neben wenigen Fällen mit niederen Myopiegraden sind die höheren Grade hauptsächlich vertreten (Durchschnittsrefraction 11.1 Ml.). Die asthenopischen Beschwerden sind auch hier auf Kosten der binocularen Fixation ganz geschwunden. Die beiden Fälle unter der Rubrik »asthenopische Beschwerden« verhalten sich betreffs ihrer Beschwerden ganz so wie der oben (S. 30) aufgeführte. (Auch hier treten die asthenopischen Beschwerden sehr heftig bei binocularer Fixation in der Nähe auf, schwinden aber sofort

mit dem bewussten willkürlichen Aufgeben derselben). Die Sehschärfe ist nur in wenigen Fällen normal. Der ophthalmoskopische Befund zeigt entsprechend der höheren Refraction auch ausgedehntere Veränderungen an den Papillen, in 2 Fällen sogar Erkrankungen der Macula lutea.

In seltenen Fällen verbindet sich mit der relativen Schwäche der Interni auch eine solche der Externi. Hiefür geben die 4 Fälle der 2 letzten Rubriken Belege.

Ueber einen dieser Fälle ist Folgendes zu bemerken: Während in der Nähe kein Binocularsehen vorhanden ist, findet sich bei 28—30 Ctm. Gleichgewichtsstellung, und bei 5 Meter Abstand, mit senkrecht ablenkendem Prisma, Convergenz; durch Prisma 6° wird der seitliche Abstand der Doppelbilder gehoben.

Im Ganzen waren in 33 (5.7% der Gesammtsumme und 35% der Fälle mit Gleichgewichtsstörung) Fällen ausgesprochene muskuläre asthenopische Beschwerden vorhanden. (Vergl. dazu Rubrik 8 der Tabelle 19). Isometropie war in etwas weniger als der Hälfte der Fälle vorhanden. Betreffs des Grades der Myopie waren hauptsächlich die niederen und mittleren Myopiegrade vertreten und dem entsprechend auch die Durchschnittsrefraction keine besonders hohe (sie betrug 7.1 Ml). Die Sehschärfe der betreffenden Augen entsprach im Allgemeinen den Myopiegraden. Das Alter der betreffenden Individuen war nur in wenigen Fällen über 30 Jahre. Vielleicht dürfte manchem die Zahl der Individuen mit muskulärer Asthenopie etwas hoch erscheinen; es ist jedoch zu bemerken, dass bei der Diagnose der muskulären Asthenopie sehr sorgfältig vorgegangen wurde. Dieselbe bietet manche Schwierigkeiten und ist insbesondere nicht zuverlässig auf Grund der subjektiven Beschwerden zu stellen. Am sichersten ist die Asthenopie als muskuläre ex juvantibus zu erkennen.

---

Diesen Fällen von muskulärer Asthenopie mit den meist sehr prägnanten Beschwerden stehen häufig vorkommende Fälle gegenüber, die ebenfalls mit asthenopischen Beschwerden, jedoch wesentlich anderer Art, zum Arzt kommen. Es sind dies

meist jugendliche Individuen ohne nachweisbare Muskelanomalieen mit mässigen Graden von Myopie, die gewöhnlich in rascher Progression begriffen ist. Als nächste Ursache dieser Beschwerden wird zeitweiliges angestrengtes Arbeiten besonders unter ungünstigen äusseren Verhältnissen angegeben. Die Beschwerden bestehen in mässiger Lichtscheu, häufig etwas vermehrter Thränensecretion, Ermüdungserscheinungen unbestimmter Art mit Schmerzen über den Augen, die sich unter Umständen zu heftigem Stirnkopfschmerz steigern können.

Ich berichte im Folgenden über 34 dieser Fälle. Betreffs Refraction und Sehschärfe der 68 Augen derselben vgl. Tab. 20:

Tabelle 20.

| | Sehschärfe | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Myopie | 5/4 | 5/5 | 5/6 | 5/9 | 5/12 | 5/18 | Summe |
| bis 2 Ml. | 12 | 4 | 5 | 1 | | 1 | 23 |
| 2—4 » | 5 | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 24 |
| 4—6 » | 2 | 2 | 7 | 1 | | | 12 |
| 6—8 » | | 3 | 3 | 2 | 1 | | 9 |
| | 19 | 15 | 23 | 7 | 2 | 2 | 68 |

Mit nur wenigen Ausnahmen waren es niedere Myopiegrade und in der Hälfte der Fälle war auf beiden Seiten gleiche Refraction; die Durchschnittsrefraction betrug 3.7 Ml. Unter den Anisometropen waren 7 nur einseitig myopisch. Astigmatismus fand sich in 18 Fällen und betrug die Refractionsdifferenz der beiden Hauptmeridiane in 7 Fällen 0.5 Ml., 6 mal 1 Ml. und 5 mal 2 Ml. Der ophthalmoskopische Befund entsprach häufig (bei 41 Augen) den Zeichen der Hyperämie und Infiltration der Papille und deren Umgebung mit deutlicher Schlängelung der Gefässe, Schwellung und Trübung der Papille und der circumpapillaren Partie der Retina nebst Verdeckung des Papillenrandes, ein Befund, wie er von Schiess (Beitrag zur Therapie der Myopie. 1872.) ausführlich beschrieben wird, und womit diese Fälle ganz übereinstimmen. Häufig findet man auch deutliche Zeichen von Herüberziehung der Retina und Chorioidea über den inneren Papillenrand, daneben in vielen Fällen einen mehr oder weniger hohen Grad von Accommodationskrampf. Bei 36 dieser Augen konnte länger dauernde Atropinanwendung ver-

ordnet werden, wobei nur 8 derselben keine Herabsetzung der Refraction ergaben. Die Herabsetzung der Myopie durch Atropin betrug

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| in | 7 | Fällen | 0.5 | Ml. |
| » | 8 | » | 1 | » |
| » | 2 | » | 1.25 | » |
| » | 5 | » | 1.5 | » |
| » | 1 | » | 2 | » |
| » | 1 | » | 2.5 | » |
| » | 2 | » | 3.5 | » |
| » | 2 | » | 7 | » |

Was das Verhältniss der Sichelbildung anbelangt, so war nur in 9 Fällen keine solche nachzuweisen. Es sei hier auf die bemerkenswerthe Thatsache besonders aufmerksam gemacht, dass in diesen Fällen sehr häufig durch Vorhalten blauer Gläser vor die Augen bei der Functionsprüfung der Accomodationskrampf zum Theil oder ganz zum Verschwinden gebracht, und dass durch dasselbe Mittel eine nach bester Correction zurückbleibende Amblyopie oft sofort gehoben wurde.

---

Bevor wir zur Besprechung der Complicationen, die sich bei den in der Arbeit verwertheten Fällen gefunden haben, übergehen, seien noch kurz die Resultate mitgetheilt, die eine Zusammenstellung derjenigen Fälle ergibt, bei denen eine längere Zeit (bis zu 50 Tagen) dauernde Atropinisirung angewendet wurde. Nicht bloss in den meisten Fällen, in denen die funktionelle Refractionsbestimmung mit der objektiven nicht übereinstimmte, sondern auch noch in zahlreichen anderen Fällen von rasch progressiver Myopie höherer und niederer Grade wurde länger dauernde Atropinisirung angewendet. Die Resultate stimmen im Wesentlichen mit den von anderen Seiten mitgetheilten überein. Im Ganzen wurde bei 131 Personen eine längere Atropinkur verordnet; bei 18 derselben wurde jedoch nur ein Auge länger dauernder Atropinisirung unterworfen, so dass nur 244 Augen in Betracht kamen. Fälle von Emmetropie oder Hyperopie, die zeitweilig myopische Einstellung zeigten, wurden von dieser Zusammenstellung ausgeschlossen.

Bei 71 = 29.8% war eine Herabsetzung der Refraction nicht eingetreten, bei 173 = 70.1% dagegen erfolgte eine primäre Herabsetzung verschiedenen Grades.

Ueber den Grad dieser primären Herabsetzung durch Atropin, wie sie am Ende der Atropinkur constatirt wurde, gibt folgende Tabelle 21 Aufschluss.

Tabelle 21.

| Zahl der Augen. | Betrag der primären Herabsetzung in Ml. |
|---|---|
| 71 | 0 |
| 44 | 0.5 |
| 76 | 1.0 |
| 27 | 1.5 |
| 17 | 2 |
| 3 | 3 |
| 2 | 4 |
| 1 | 6 |
| 3 | 7 |
| 244 | |

Nur bei 75 Augen konnte nach Verfluss längerer Zeit, mindestens 1 Monat, nachdem die betreffenden Personen ihre frühere Beschäftigung wieder aufgenommen hatten, die Refractionsbestimmung wiederholt werden. Unter diesen 75 Augen zeigten 15 (20%) gegenüber dem Refractionszustande vor Atropinisirung eine Progression ihrer Myopie; 11 (15%) hatten ihren früheren Refractionszustand wieder erreicht; 24 (32%) hatten zwar gegenüber der primären Abnahme etwas Erhöhung der Refraction gezeigt, waren aber noch nicht wieder auf ihrem früheren Stand angekommen; 25 (33%) zeigten gegenüber der primären Abnahme nicht wieder eine Erhöhung des Refractionszustandes.

In Tabelle 22 sind die Details dieser Verhältnisse aufgezeichnet. In der ersten Columne ist der Grad der primären Abnahme der Refraction und die Zahl der betreffenden Augen, in den folgenden die Zahl der Augen mit Angabe der Zeit der letzten Prüfung in Monaten resp. Jahren nach dem Grade der Zunahme angegeben und in die den verschiedenen Graden der primären Abnahme entsprechenden Rubriken eingetragen.

Tabelle

| Primäre Abnahme. | Status idem. | Zunahme um 0.25 Ml. | Zunahme um 0.5 Ml. | Zunahme um 0.75 Ml. |
|---|---|---|---|---|
| um 0. Ml. 15 | 7 in 2 M.*—2 J.** | | 2 in 2 J. | |
| » 0.5 » 13 | 8 » 2 M.—9 M. | | 2 in 1½—2 J. | 1 in 2 J. |
| » 0.75 » 5 | 3 » 2 M.—2 J. | 1 in 3 M. | | |
| » 1.0 » 18 | 3 » 2 M.—9 M. | 1 in ½ J. | 6 in 1—12 M. | |
| » 1.25 » 5 | | 3 in 1—8 M. | | |
| » 1.5 » 6 | | | 2 in 1—12 M. | 2 in ½ J. |
| » 2.0 » 10 | 3 » 3 M. | | | |
| » 3.0 » 2 | | | | |
| » 4.0 » 1 | 1 » 3 M. | | | |
| 75 | 25 | 5 | 12 | 3 |

* M. bedeutet Monat.
** J. bedeutet Jahr.

Von den 244 längerer Atropinisirung unterworfenen Augen war bei 203 Sichelbildung, bei 41 keine solche nachzuweisen. Von 203 mit Sichelbildung zeigten 141 (69%) Abnahme der Refraction, 62 (30%) keine Abnahme. Von 41 ohne Sichelbildung zeigten 32 (77%) Abnahme der Refraction, 9 (22%) keine.

In vielen Fällen fanden sich im Augengrund bestimmte Veränderungen, die als der Ausdruck einer gewissen Entzündung und Reizung aufgefasst werden müssen: Trübung der Papille und Nachbarschaft mit mehr oder weniger ausgesprochener Schwellung, Hyperämie und Infiltration bes. an dem nasalen Rande der Papille (Schiess); in vielen Fällen auch deutliche Zeichen von Herüberziehung der Chorioidea und Retina (s. o.)

Von den 244 Augen fand sich bei 123 diese entzündliche Veränderung deutlich ausgesprochen, bei den übrigen 121 fehlten sie oder waren nur angedeutet.

Von jenen 123 Augen zeigten 105 (85%), von den andern 121 zeigten nur 68 (54%) eine Abnahme der Refraction durch die Atropinkur.

Ferner zeigten Alter der betreffenden Individuen, Dauer der Myopie*) und Grad der Refraction einen zweifellosen Ein-

*) Den Daten über das Alter der Myopie von Seiten der Patienten habe ich keinen besonderen Werth beigelegt; ich führe sie der Vollständigkeit halber an. Vgl. darüber Näheres weiter unten.

22.

| Zunahme um 1 Ml. | Zunahme um 1.25 Ml. | Zunahme um 1.5 Ml. | Zunahme um 2 Ml. | Zunahme um 2.5 Ml. | Zunahme um 3 Ml. |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 in 1 J. | | | 2 in 2 J. | | |
| 1 in ½ J. | | | | 1 in 5 M. | |
| | | 1 in 5 M. | | | |
| 7 in 1—18M. | | 1 in 1½ J. | | | |
| 1 in 2 J. | | 1 in 2 J. | | | |
| 1 in 3 M. | 1 in 8 M. | | | | |
| 4 in 3—12 M. | | | 2 in 3—12M. | | 1 in 1 J |
| | | | 2 in 1 J. | | |
| 18 | 1 | 3 | 6 | 1 | 1 |

fluss auf die Häufigkeit der Abnahme der Refraction und das Vorhandensein der entzündlichen Veränderungen der einzelnen Augen. Vergl. hierüber folgende Tabelle 23.

| Lebensalter. | A* und E** | A. allein. | E. allein. | Weder A. noch E. | Summe. | Keine A. absol. | Keine A. % | Keine E. absol. | Keine E. % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bis 10 J. | 6 | 5 | | 4 | 15 | 4 | 26 | 9 | 60 |
| 11—15 » | 44 | 11 | 2 | 5 | 62 | 7 | 11 | 17 | 26 |
| 16—20 » | 39 | 21 | 9 | 7 | 76 | 16 | 21 | 28 | 37 |
| 21—25 » | 9 | 16 | 6 | 5 | 36 | 11 | 30 | 21 | 58 |
| 26—30 » | 4 | 12 | 1 | 8 | 25 | 9 | 36 | 20 | 80 |
| über 30 » | 3 | 3 | | 24 | 30 | 24 | 80 | 27 | 90 |
| Summe | 105 | 68 | 18 | 53 | 244 | 71 | 29 | 121 | 49 |
| **Alter der Myopie.** | | | | | | | | | |
| Bis 5 J. | 71 | 18 | 9 | 6 | 104 | 15 | 14 | 24 | 23 |
| 6—10 » | 21 | 23 | 8 | 7 | 59 | 15 | 25 | 30 | 51 |
| 11—20 » | 13 | 21 | 1 | 15 | 50 | 16 | 32 | 36 | 72 |
| über 20 » | | 6 | — | 25 | 31 | 25 | 80 | 31 | 100 |
| Summe | 105 | 68 | 18 | 53 | 244 | 71 | 29 | 121 | 49 |
| **Grad der Refraction.** | | | | | | | | | |
| unter 6 Ml. | 85 | 24 | 16 | 26 | 151 | 42 | 28 | 50 | 50 |
| über 6 Ml. | 20 | 44 | 2 | 27 | 93 | 29 | 31 | 71 | 76 |
| Summe | 105 | 68 | 18 | 53 | 244 | 71 | 29 | 121 | 49 |

* A bedeutet Abnahme der Refraction.

** E bedeutet entzündliche Veränderungen.

Fassen wir die Resultate dieser Zusammenstellung betreffs der Wirkung länger dauernder Atropinisirung auf die Refraction zusammen, so ergibt sich Folgendes:

Mit Zunahme des Alters der Individuen steigt der Procentsatz der Augen, bei welchen die Atropinisirung eine Refractionsverminderung nicht bewirkt hat, und noch viel mehr die Zahl derjenigen, bei welchen die genannten Veränderungen im Augengrunde sich nicht fanden (mit Ausnahme der jüngsten Altersklasse). Ebenso zweifellos ist dasselbe Verhältniss für das Alter der Myopie aus der Tabelle nachzuweisen: sowohl die Häufigkeit der Abnahme der Refraction als des Vorkommens der besprochenen Veränderungen im Augengrunde nimmt ab mit Zunahme des Alters der Myopie.

Die Wahrscheinlichkeit einer primären Herabsetzung der Myopie verschiedenen Grades ist bei allen Augen eine sehr grosse (70%) und steigt, um so jünger das Individuum und um so kürzere Zeit die Myopie besteht, um so niederer der Grad derselben und um so mehr als entzündliche Veränderungen an der Papille und deren Nachbarschaft sich finden. Nachhaltige Wirkung der Atropinisirung ist um so eher zu erwarten, je grösser der Grad der primären Herabsetzung ist, und um so eher, wenn keine Sichelbildung sich findet. Betreffs anderweitiger Wirkungen der Atropinisirung ist in vielen Fällen das Verschwinden etwa vorhandener subjectiver Reizerscheinungen zu verzeichnen (Schiess), wie Lichtscheu, leichtere oder stärkere unbestimmte Ermüdungserscheinungen und Schmerzen. Nicht selten verschwindet corrigirbarer, regelmässiger, vor der Atropinisirung gefundener Astigmatismus, oder wird solcher früher nicht vorhandener manifest. Abgesehen von der hiedurch meist erzielten Besserung der Sehschärfe, wird in vielen Fällen auch ohne eine derartige Refractionsänderung eine oft sehr erhebliche Besserung der Sehschärfe erreicht, ein Resultat, welches sich in den meisten dieser Fälle schon vor der Atropinisirung durch eine entsprechende Wirkung bei Vorhalten blauer Gläser ergibt. Unter ihrer Anwendung ist auch ein vorübergehendes theilweises oder vollständiges Nachlassen etwa vorhandenen Accommodationskrampfes

nachweisbar. Ohne auf diese, wie mir scheint, nicht genügend bekannte Wirkung blauer Gläser näher einzugehen, möchte ich auf das nicht allzu seltene Vorkommen derselben hiemit aufmerksam machen.

Gegenüber den genannten verschiedenen sehr beachtenswerthen Erfolgen für die Funktion lässt sich eine objektiv nachweisbare Einwirkung auf den besprochenen Befund im Augengrunde nicht constatiren, was auch von den hyperämischen Erscheinungen besonders hervorzuheben ist. Letztere, sowie auch die anderen genannten Veränderungen verschwinden erst in späteren Stadien der Entwicklung der Myopie.

Es lässt sich aus diesen Resultaten nur von neuem eine Bestätigung dafür entnehmen, dass die ausgedehnte Anwendung von Atropin eine sehr wesentliche Rolle unter den besonders bei progressiver Myopie indicirten therapeutischen Massnahmen zu spielen berechtigt ist.

---

Hier finde eine kurze Notiz über die beobachteten Fälle von Muskellähmungen und Nystagmus ihren Platz. Muskellähmungen aus verschiedenen Ursachen fanden sich im Ganzen bei 5 Fällen.

Nystagmus wurde bei 9 (1.5 %) Personen verschiedenen Alters (6 Männern und 3 Weibern) beobachtet. Ausser in 2 Fällen (mit S = $\frac{5}{9}$) war hochgradige Amblyopie damit verbunden. Der Grad der Myopie war sehr verschieden (bei 6 Augen über 10 Ml.), woraus auch der Mangel einer bestimmten Beziehung der Myopie zu dieser Anomalie zu entnehmen ist. Nur bei 3 Personen waren angeborene oder in frühester Jugend erworbene Anomalieen nicht vorhanden, worunter die beiden obengenannten mit nur geringer Amblyopie und 1 Fall mit centraler Ursache des Nystagmus sich finden. Die anderen zeigten Missbildungen verschiedener Art und zwar 2 Albinismus, 1 Fall beiderseitige Irideremie und die übrigen stationäre Linsentrübungen.

---

Wir kommen nun zu der Besprechung der bei den in unserer Arbeit verwertheten Fällen von Myopie sich findenden

Complicationen. Schon oben ist auf die Häufigkeit der bei myopischem Refractionszustande im vorderen Abschnitte des Bulbus vorkommenden Complicationen aufmerksam gemacht worden. Wenn dieselben auch nicht durch die Myopie der betreffenden Augen bedingt oder hervorgerufen werden, so ist doch auf bestimmte Beziehungen dieser Complicationen zu dem Zustandekommen und besonders auf das Fortschreiten derselben hingewiesen worden. Andererseits aber ist es eine längst bekannte Erfahrungsthatsache, dass gewisse Erkrankungen in den hinteren Bulbusabschnitten besonders gerne Myopie compliciren, resp. sehr häufig mit den im Wesen der Myopie liegenden Veränderungen sich verbinden. Die genaue Zusammenstellung der constatirten Complicationen wird uns daher nach beiden Richtungen hin weiteren Aufschluss verschaffen.

Wir werden im Folgenden der Reihe nach die an der Cornea, Iris, Linse, Glaskörper, Netz- und Ader-Haut und Sehnerven constatirten Complicationen anführen.

Erkrankungen der Cornea resp. deren Residuen in Form von Trübungen, die nach Ausdehnung, Intensität und Lage, ohne oder mit Anwachsung der Iris, variiren, sind die weitaus am häufigsten gefundenen Complicationen von Seiten der Cornea. In seltenen Fällen sind damit zugleich auch noch Anomalieen in der Form der Cornea verbunden, welch' letztere übrigens auch ohne Trübungen sich finden können.

Mehr oder weniger ausgedehnte Hornhauttrübungen sind im Ganzen an 118 (11.4 %) Augen beobachtet worden. Die Durchschnittsrefraction dieser Augen war eine höhere als die der Augen ohne Cornealtrübungen und betrug 7.1 Ml. Von diesen 118 Augen zeigten 20 keine, 46 schmale, 24 breite, 10 sehr breite, 13 ringförmige und 5 Sichelbildung unten an der Papille. Ausser je einem Falle mit Retinitis pigmentosa und Netzhautablösung waren 4 Fälle mit peripheren isolirten Herden in der Chorioidea und 18 mit Erkrankung in der Gegend der Macula lutea darunter.

Zu erwähnen wäre noch 1 Fall von beiderseitiger angeborener diffuser graulicher Hornhauttrübung mit Myopie 2 Ml. ohne Sichel an der Papille. Die drei Geschwister des 38 Jahre

alten Mannes sollen dieselbe Anomalie zur Welt gebracht haben.

Viel seltener als Trübungen der Cornea waren gröbere Anomalieen in der Wölbung derselben, welche sich bei 17 Augen fanden. 7 derselben zeigten hochgradigen Keratoconus, wovon sich bei 4 vollständige Durchsichtigkeit der abnorm gewölbten Cornea, bei 3 mehr oder wenig starke Trübungen nachweisen liessen. Bei 3 Personen war der Keratoconus beiderseitig, bei 1 nur einseitig. Während 2 Augen in Folge des Keratoconus so hochgradig amblyopisch waren, dass deren vollständige Gebrauchsunfähigkeit dadurch bedingt wurde und eine Correction nicht möglich war, betrug die Sehschärfe bei 2 (mit — 8 und — 10 Ml.) $^5/_{60}$, bei 1 (mit — 10 Ml.) $^5/_{12}$ und bei 2 (mit — 4) $^5/_{18}$. Cylindergläser sowie auch die hyperbolischen Gläser Rählmann's besserten die Sehschärfe nicht. (Diese Angabe bezieht sich auf Prüfungen mit sehr unvollkommen geschliffenen derartigen Gläsern. Ueber ein neues besseres Sortiment liegen mir noch keine Erfahrungen vor.)

Gegenüber diesen Fällen von Keratoconus wurden noch in andern 10 Fällen gröbere Anomalieen der Wölbung der Cornea gefunden, welche durch vermehrte Tiefendimension der vorderen Kammer bedeutende Vergrösserung der Axe und dadurch myopische Einstellung bedingt. Es sind dies Fälle von sogenannter Keratectasia sphaerica, unregelmässiger kugliger Vorwölbung der Cornea.

Die Ursache dieser Anomalie sind meist vernachlässigte, langdauernde chronische parenchymatöse Keratiten im jugendlichen Alter. Bei 6 Augen früher nicht myopischer Individuen im Alter von 14—21 Jahren konnte eine mehrjährige Beobachtung diese Art der Entstehung dieser Anomalie constatiren. Bei 3 andern ergab die Anamnese dieselbe Art der Entstehung; bei einem Individuum endlich, dessen eines Auge sehr starke Vorwölbung der Cornea zeigte, dessen anderes ebenso beschaffenes Auge durch ein Trauma zu Grunde gegangen war, soll diese Anomalie angeboren sein. Bei 6 dieser Augen war im Augengrunde keine der Myopie entsprechende Veränderung, bei 3 breite, bei 1 ringförmige Sichel mit Maculaerkrankung

nachzuweisen. Die Refraction der Augen war eine sehr verschiedene und betrug zwischen 3 und 18 Ml. Myopie.

---

Das Vorkommen iritischer Reste und Exsudate am Pupillarrande und auf der vorderen Kapsel, und hinterer oder vorderer Synechieen wurde bei nur 11 Augen beobachtet und liess sich irgend welche Beziehung derselben zu dem Refractionszustande der betreffenden Augen nicht nachweisen, ausser in 2 Augen, wo hintere Synechieenbildung nach Netzhautablösung mit consekutiver Cataraktbildung als Theilerscheinung von Iridochorioiditis bei hochgradiger Myopie beobachtet wurde.

Von angebornen Irisanomalien wurde 2mal Irideremie mit partiellen Linsentrübungen, 4 Colobome der Iris mit Chorioidealcolobom (s. darüber weiter unten), einmal ausgedehnte Reste von Pupillarmembran beobachtet. Endlich sind noch in 3 Fällen eigenthümliche, verschieden grosse, braune, mit der Pupille bewegliche Fortsätze der Iris am obern Pupillarrande vorgekommen, die an die ganz ähnlichen Bildungen am obern Pupillenrande des Pferdes erinnern.

Gelegentlich sei hier noch erwähnt das häufig von mir beobachtete Vorkommen von myopischer Einstellung an Augen mit frischer Iritis simplex mit oder ohne leichte Hypotonie. Ich habe eine Reihe solcher Fälle mit Erhöhung der Refraction bei allen Refractionszuständen bis zu dem Betrage von mehreren Meterlinsen während Iritis beobachtet, bei denen nach Ablauf der Iritis eine entsprechende Herabsetzung der Refraction auf den früheren Stand constatirt wurde, woraus vorübergehender Accommodationskrampf zu schliessen war.

Hier anschliessend sei noch weiteren Vorkommens vorübergehender Refractionserhöhung, also myopischer Einstellung von Emmetropen Erwähnung gethan. In Fällen von Hypotonie nach Contusionen leichteren Grades durch stumpfe Gewalt findet sich häufig, zugleich mit Hypotonie, Ciliarinjektion und Pupillenverengerung, vorübergehende Refractionserhöhung statt.

Mit Verschwinden dieser anderweitigen begleitenden Symptome oder alsbald nach Anwendung von Atropin kehrt der

frühere Refractionszustand zurück. Weder diese noch die vorher angezogenen Fälle sind in die Statistik mit aufgenommen.

Viel häufiger als die eben besprochenen Anomalieen der Iris finden sich an myopischen Augen Complicationen der verschiedensten Art von Seiten der Linse.

Anomalieen in dem Aufhängeapparat der Linse sind nur sehr selten zur Beobachtung gekommen. Meist verbunden mit schweren Glaskörperleiden fand sich das sog. Linsenzittern in 4 Fällen (2 Männer, 2 Weiber), bei 3 derselben war hochgradige Myopie (2mal 16 Ml., 1mal 12 Ml.), bei einem derselben nur ein geringer Grad (Myopie 2.) vorhanden. Bei den hochgradigen Myopen war sehr breite Sichelbildung, bei allen Verflüssigung des Glaskörpers mit zahlreichen Trübungen, bei zweien derselben endlich in der Peripherie eine nicht sehr ausgedehnte Netzhautablösung nachweisbar. Wir betrachten den das Linsenzittern bedingenden Defekt der Zonula Zinnii als in ursächlichem Zusammenhang mit dem schweren Glaskörperleiden der betroffenen Augen stehend. Es ist noch zu erwähnen, dass das in einem Fall längere Zeit angewandte Atropin dieses Phänomen zum Verschwinden brachte; und gelegentlich sei noch eine Beobachtung eines Falles beigefügt, in welchem Anwendung von Eserin an einem Auge das früher nicht vorhandene Linsenzittern hervorrief. Es dürfte dies durch die Annahme eines durch Atropin erhöhten, durch Eserin verminderten Spannungszustandes der Zonula Zinnii sich erklären lassen. Fälle, in denen traumatische oder spontane partielle Linsenluxation oder auch Verschiebung der Linse nach vorn ohne Defekt in der Zonula Zinnii myopische Einstellung des Theiles der Pupille bedingte, in welchem die Linse noch vorhanden war, sind nicht in die Statistik aufgenommen. Dass durch die genannten Veränderungen übrigens unter Umständen sehr hohe Grade von myopischer Einstellung bedingt werden können, mögen folgende Beispiele belegen: Pauline S. 30 J. alt; links normale Verhältnisse; S = $^5/_6$. Hm. 1; rechts Luxation der Linse: oberer äusserer Rand der leicht getrübten Linse liegt in der Pupille; in dem aphakischen Theil der Pupille mit + 10 S = $^5/_{36}$; mit + 18 Jäger Nro. 4; in dem

Theil der Pupille, in welchem die Linse liegt, mit — 15 S = $^5/_{36}$, Jäger Nro. 2 ohne Glas auf 6 ctm. Die Refraction des linken Auges, ein von dem ophthalmoskopischen Befunde des linken nicht abweichender des rechten Auges, der Grad der Hyperopie im aphakischen Theile der Pupille lässt früher bestandene Emmetropie oder jedenfalls nur geringgradige Ametropie und damit auch die erst durch die Luxation der Linse bedingte hochgradige myopische Einstellung sicher erschliessen. Ebenso bedingt auch einfache Verschiebung der Linse nach vorn ohne Zerreissung der Zonula in Folge von Abfluss des Humor aqueus myopische Einstellung, wie folgender Fall zeigt: Knabe K. von 13 Jahren kommt mit einem kleinen Dorn in der rechten Cornea. Keine Reizerscheinungen, S = $^5/_6$ keine Ametropie. Nach Extraction des Dorns, dessen Spitze in die vordere Kammer hineinragte, entleerte sich die vordere Kammer. Bei leerer vorderer Kammer mit — 6 S = $^5/_6$. Nach 2 Tagen bei voller vorderer Kammer S = $^5/_6$ — $^5/_5$, keine Ametropie. Die objektive Refractionsbestimmung ergab bei leerer vorderer Kammer Myopie 6, bei gefüllter Hyperopie 1.

---

Ehe wir weiter zu der Aufzählung der durch Störungen der Durchsichtigkeit der Linse bedingten Complicationen übergehen, sei eines ziemlich häufig beobachteten Befundes gedacht, der, so viel mir bekannt, bisher noch nirgends erwähnt wurde und in einer eigenthümlichen Auflagerung auf der vorderen Linsenkapsel besteht. Verhältnissmässig häufig habe ich auf der vordern Kapsel im Bereich der Pupille verschieden zahlreiche, meist sehr viele braune Pünktchen ohne bestimmte, besonders ohne derartige Anordnung beobachtet, dass irgend welche Beziehungen zu Resten früher vorhandener Iritis oder früher bestandener hinterer Synechieen daraus sich ergeben. Die Untersuchung mit Loupe und Cornealmikroskop liess erkennen, dass diese einzelne Pünktchen von brauner oder braungrauer Farbe, meist sehr dicht gedrängt neben einander stehen. Die Form derselben war bald rundlich, bald mehr eckig, häufig stäbchenförmig. Ausser an 12 in dieser Arbeit verwertheten Augen habe ich diese Beobachtung auch an Augen jeden Re-

fractionszustandes gemacht. Wiederholt sind zugleich damit angeborne Anomalieen der Iris zur Beobachtung gekommen; besonders scheinen mir 2 dieser Fälle, bei welchen Reste der fötalen Pupillarmembran sich fanden, für die Erklärung dieser Anomalie von Wichtigkeit zu sein. In beiden Fällen fanden sich feine braune Fädchen über die Pupille ausgespannt, deren Ursprung in der Vorderfläche der Iris sie zweifellos als Reste der Membrana pupillaris erkennen liess. Die Fädchen waren zugleich an die vordere Kapsel angeheftet inmitten von Gruppen der genannten braunen Deposita auf der vordern Kapsel. Ich stehe nicht an, dieselben ebenfalls als Reste der Membrana pupillaris anzusprechen.

Nebenstehende schematische Skizze möge die beschriebenen Verhältnisse erläutern.

a. Fäden der membr. pupill. persev., über die ad maximum erweiterte Pupille ausgespannt, mit Adhärenz an die vordere Linsenkapsel inmitten d. feinen braunen Pünktchen.

Irgend welche Beziehung zu der Myopie schreibe ich dieser Anomalie nicht zu.

---

Von anderen beobachteten Anomalieen sollen zuerst die sogenannten Polarcataracte angeführt werden.

Von 12 Fällen (1.1%) von Polarcataract war in 7 Fällen die Trübung allein in der Gegend des hinteren Pols, Cataracta polaris posterior, in 2 Fällen war Cataracta polaris anterior, in 5 Fällen zugleich Cataracta polaris anterior und posterior nachzuweisen. Wegen anderweitigen an denselben Augen beobachteten Missbildungen sind zu nennen die oben genannten 2 Fälle

von Irideremie, von welchen einer noch Catar. zonularis zeigte, 2 Fälle mit braunen Punkten auf der vorderen Kapsel, wovon bei einem Fäden einer Membrana pupillaris perseverans sich fanden. Wegen eigenthümlicher Form der Trübung auf der hinteren Kapsel wäre zu erwähnen:

1) Frau von 45 J. mit — 10 S. 5/36. Sichel unten. In der hintern Kapsel eigenthümlich sternförmig angeordnete weisse Punkte.

2) Knabe von 14 J. R. M. 1. L. M. 2. Breite Sichel, weissliche glänzende 6 strahlige Sternfigur auf der hintern Kapsel.

Betreffs der Refraction ergab sich in 4 Fällen Myopie unter 6 Ml., in 8 über 6 Ml. und als Durchschnittsrefraction 10 Ml. In allen Fällen war Amblyopie erheblichen Grades vorhanden, die nicht durch die Art der Trübung allein genügend erklärt war. Der ophthalmoskopische Befund zeigte bei 2 Augen keine, bei 2 schmale, bei je einem breite und sehr breite, bei 4 ringförmige Sichel (2 mit Erkrankung der Macula lutea) und bei 2 Sichelbildung unten.

---

Unter den verschiedenen Anomalieen der Linse selbst erwähne ich zuerst des nach meinen Beobachtungen nicht seltenen Vorkommens eines eigenthümlichen Phänomens, welches Schweigger und Becker als Ausdruck einer abnormen Erhöhung des Brechungsindex des Linsenkerns ansehen.

Bei maximal erweiterter und besonders deutlich bei mit lichtschwachem Spiegel erleuchteter Pupille sieht man die Randpartieen der Pupille sich deutlich von der centralen Partie derselben abgränzen. Erstere sind heller, scheinbar durchsichtiger; die Kernpartie differenzirt sich deutlich in bestimmtem Abstand vom Pupillarrande als mehr dunkelrother Bezirk. Bei Aenderung in der Richtung der Lichtquelle (des Spiegels) verändern sich die Helligkeitsunterschiede derart, dass sie bald deutlicher, bald weniger hervortreten, woraus mit Sicherheit diese Erscheinung sich als ein Reflexphänomen ergibt. Ueber die Häufigkeit dieses Befundes kann ich bestimmte Zahlenan-

gaben nicht machen; ich habe ihn in vielen Fällen besonders bei jugendlichen Individuen mit beginnender Myopie beobachtet. Die wiederholte Untersuchung mit Loupe und Cornealmikroskop liess zwar die radiäre Structur der Linse deutlich, aber irgend welche Störungen in der Durchsichtigkeit nie erkennen. In den meisten Fällen ist eine leichte Amblyopie vorhanden, für welche an den übrigen Theilen des Auges kein Grund aufzufinden ist.

Diesen gegenüber zu stellen sind solche Fälle, in denen die normale Durchsichtigkeit der Linse in einzelnen Theilen nicht vorhanden war, ohne dass diese Anomalieen bestimmten Formen von Linsenerkrankungen entsprächen. Es sind dies Fälle leichter, nicht progressiver umschriebener Trübungen, die in Form feiner Pünktchen oder Streifchen oder auch sogenannter Reiterchen auftreten. In einzelnen dieser Fälle liess sich, wenn die Trübungen in der Mehrzahl vorhanden, Andeutungen einer zonularen Anordnung derselben erkennen. Die Sehschärfe war dabei etwas herabgesetzt, die Myopie von mässigem Grade. Der ophthalmoskopische Befund zeigte meist (ausser 1 Fall mit M. 20 Ml.) schmale Sichelbildung, in der Mehrzahl der Fälle war eine Trübung und Infiltration der Papille nachweisbar. Bei einem Drittel der Fälle fand sich zugleich defekte Schmelzbildung der Zähne. Diese Fälle sind wohl viel häufiger als bisher angenommen wurde, und könnten die Trübungen als Ursache einer mässigen Amblyopie eine gewisse Rolle in der Aetiologie der Myopie spielen.

An diese partiellen stationären Trübungen reihen sich die Fälle von Schichtstaar an. Neben zahlreichen Fällen von Schichtstaar mit nicht myopischem Refractionszustande wurde bei 12 Personen und an 22 Augen (2.1 %) Cataracta zonularis mit Myopie beobachtet. Von den 12 Personen mit Schichtstaar zeigten 10 doppelseitige Cataracta zonularis, bei einer Frau war die Cataract der einen Seite extrahirt, bei einem Manne war sie nur einseitig vorhanden. 7 derselben gehörten dem weiblichen, 5 dem männlichen Geschlechte an. Ueber die Sehschärfe und Refraction dieser Augen gibt folgende Tabelle Auskunft:

Tabelle 24.

| Myopie. | Sehschärfe. | | | | | | | Summe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $^5/_6$ | $^5/_9$ | $^5/_{12}$ | $^5/_{18}$ | $^5/_{24}$ | $^5/_{36}$ | $^5/_{60}$ | |
| bis 2 Ml. | 1 | | | | | 1 | | 2 |
| 2— 4 » | | 1 | | 3 | | 2 | 2 | 8 |
| 4— 6 » | | | | | 1 | | | 1 |
| 6— 8 » | | | | 2 | | | | 2 |
| 8—10 » | | 1 | | | | | 2 | 3 |
| 10—12 » | | | | 2 | | | 2 | 4 |
| 16—18 » | | | | | | | 1 | 1 |
| 18—20 » | | | | | | 1 | | 1 |
| | 1 | 2 | | 7 | 1 | 4 | 7 | 22 |

Die Durchschnittsrefraction betrug 7.5 Ml. und hatten 11 (50 %) über 6 Ml., 9 (40.9 %) über 10 Ml. (incl.).

Die Sehschärfe war meist bedeutend unter die Norm herabgesetzt.

Die ophthalmoskopische Untersuchung ergab bei 4 Augen keine, bei 4 schmale, bei 8 breite Sichel (1 mit Erkrankung der Macula lutea); bei 4 Augen war die Sichel unten an der Papille. Eigenthümliche Verhältnisse betreffs der Art der Trübung fanden sich bei 2 Personen: bei einem 14jährigen Mädchen war die zonulargetrübte Schichte sehr central gelegen und war der äquatoriale Durchmesser derselben kaum 3 mm. gross; doch konnte über die Diagnose der Cataracta zonularis ein Zweifel nicht bestehen. Ferner fand sich bei einem Manne (rechtes Auge Myopie 4, linkes Auge Myopie 10) bei erweiterter Pupille die beiderseits genau symmetrische nach oben innen liegende Hälfte der zonularen Schichte intensiv weisslich glänzend getrübt, während die andere Hälfte nur sehr leicht getrübt, stellenweise ganz durchsichtig war.

Nur in einem Falle bei einem 18jährigen Mädchen — rechts und links mit — 12 S = $^5/_{60}$ war eine die centralsten Kernpartieen betreffende Cataracta centralis vorhanden. Der äquatoriale Durchmesser betrug ca. $2^1/_2$ mm., die Trübung war intensiv weiss glänzend. Rechts und links war schmale Sichelbildung, links Affektion der Maculagegend zu constatiren.

Die relative Häufigkeit dieser Fälle stationärer Trübungen, der Grad der Refraction und der ophthalmoskopische Befund lassen die Ansicht nicht zurückweisen, dass das Vorhandensein derselben das Zustandekommen von myopischem Refractionszustand begünstigt.

---

Gegenüber diesen einzelnen Formen stationärer Veränderungen im Linsensystem ist das Auftreten von progressiver Cataractbildung in zahlreichen Fällen zu beobachten. Von den 1156 Augen der 578 Personen waren in 75 Fällen (6.5 %) die verschiedensten Stadien von progressiver Cataractbildung nachweisbar. Davon fanden sich 31 bei Männern und 44 bei Weibern, resp. waren 3.8 % aller Männer- und 13.1 % aller Weiber-Augen an progressiver Cataract erkrankt.

Unter diese 75 Fälle sind diejenigen Augen nicht aufgenommen, bei welchen die myopische Einstellung erst als in Verbindung mit der cataractösen Erkrankung aufgetreten sich nachweisen liess, was wohl möglich war, auf Grund einer sorgfältigen Anamnese, einer genauen Aufnahme des objectiven bes. ophthalmoskopischen Befundes des erkrankten und anderen Auges.

Nur bei 45 der genannten 75 Fälle war noch eine Bestimmung der Refraction und Sehschärfe und eine Aufnahme des ophthalmoskopischen Befundes möglich. Die übrigen 30 Fälle zeigten schon mehr oder weniger weit fortgeschrittene Cataractbildung; es ergab sich übrigens deren früher vorhandene myopische Einstellung bei 22 aus der Refraction und dem ophthalmoskopischen Befunde nach der Extraction, bei den andern aus Anamnese und Zustand des 2ten Auges. Die Untersuchung der Fälle, in denen noch Refractionsbestimmung und Anwendung des Ophthalmoskops möglich war, ergab Folgendes: Die Durchschnittsrefraction war eine hohe und betrug 9.3 Ml., die einzelnen Myopiegrade kamen in folgender Häufigkeit vor:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bis 2 | Ml. | 3 | Augen | 10—12 | Ml. | 3 | Augen, |
| 2—4 | » | 8 | » | 12—14 | » | 5 | » |
| 4—6 | » | 4 | » | 14—16 | » | 7 | » |
| 6—8 | » | 3 | » | 18—20 | » | 2 | » |
| 8—10 | » | 10 | » | | | | |

woraus sich ergibt, dass 66.6% über 6 Ml. und 57.7% über 10 Ml. Myopie hatten.

Von anderweitigen Complicationen waren nachzuweisen:

bei 10 Augen Glaskörperleiden,
» 6 » Affection der Macula lutea,
» 2 » Chorioiditis disseminata,
» 1 » Netzhautablösung,
» 1 » Retinitis pigmentosa.

Abgesehen davon, dass im einzelnen Falle wohl ein Theil der Myopie auf Rechnung der höhere Brechkraft der Linse bedingenden Cataractbildung zu setzen sein wird, geht aus obigem doch die Disposition vorzugsweise der höheren Myopiegrade zu dieser Erkrankung hervor. Es sei noch hinzugefügt, dass bei weiblichen Myopen verhältnissmässig 3 mal häufiger diese Complication beobachtet wurde, als bei männlichen Myopen.

Ueber die einzelnen Formen der Cataractbildung sei noch bemerkt, dass die sogenannte Kernstaarbildung in der weitaus vorwiegenden Mehrzahl der Fälle vorhanden war. Es entspricht dies auch dem meist hohen Alter der betreffenden Individuen, welche ein Durchschnittsalter von 56 Jahren hatten. Die Staarbildung bei Myopie ist gewöhnlich charakterisirt durch langsames Fortschreiten; die Reife der Cataract lässt meist sehr lange auf sich warten und erst spät zeigen sich auch bedeutendere Structurveränderungen in der Corticalis. Viel weniger häufig waren bei jüngeren Individuen die Formen, die man mit dem Namen der Corticalstaare bezeichnet, bei welchen die Erkrankung der Corticalpartieen in den Vordergrund tritt, und bei welchen, wenn die Erkrankung besonders die hinteren Corticalpartieen betrifft, meist schwere Ernährungsstörungen des Glaskörpers und der inneren Augenhäute nachweisbar waren, worauf auch die darüber oben gegebenen Notizen hinweisen. Auf den causalen Zusammenhang dieser beiden sei nicht näher eingegangen.

Hier sei auch berichtet über die oben mehrfach erwähnten Fälle von Staarextractionen an myopischen Augen.

Ueber die Art der Staarbildung ist zu bemerken, dass unter den 22 Fällen, bei welchen die Extraction gemacht

wurde, 1 Wundstaar, 1 Schichtstaar, 1 mit Iritis complicirte weiche Cataract, 1 Corticalstaar, 4 unreife Kernstaare und 14 reife nicht complicirte Kernstaare waren. Von den operirten Augen gehören 14 Weibern und 8 Männern an. Auf die einzelnen Lebensjahrzehnte vertheilen sich die Fälle wie folgt:

| Alter. | | | |
|---|---|---|---|
| 20—30 | Jahr | — 1 Fall | (catar. traum.) |
| 31—40 | » | — 2 Fälle | (catar. cortic. und catar. zonul.) |
| 41—50 | » | — 4 » | |
| 51—60 | » | — 6 » | |
| über 70 | » | — 3 » | |
| | Summe | 22 Fälle. | |

Von Complicationen im Augengrunde fand sich 6mal Affection der Macula lutea. In einem Falle war ungefähr ein Jahr nach der Extraction Netzhautablösung aufgetreten. Betreffs der Sichelbildung zeigten 6 keine, 3 schmale, 3 breite, 1 sehr breite und 9 ringförmige Sichel. Die Sehprüfung nach der Extraction ergab Folgendes:

| S = | $^5/_6$ | $^5/_{12}$ | $^5/_{18}$ | $^5/_{24}$ | $^5/_{36}$ | $^5/_{60}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zahl der Fälle | 1 | 2 | 6 | 5 | 3 | 5 |

Betreffs der nöthigen Correctionsgläser ist anzuführen, dass in 6 Fällen weder Concav- noch Convexgläser besserten, also emmetropische Einstellung vorhanden war; in den übrigen Fällen waren Convexgläser im Betrag von 2—8 Ml. und in 6 Fällen noch Convexcylinder zur Correction nöthig.

---

Ernährungsstörungen des Glaskörpers, in Form von Trübungen und von Verflüssigung desselben auftretend, gehören zu den häufigsten und bekanntesten Complicationen der Myopie.

Sehen wir ab von der grossen Zahl der nur durch die subjectiven Beschwerden der mouches volantes sich äussernden Anomalieen leichtesten Grades im Glaskörper, so waren objectiv nachweisbare meist gröbere Veränderungen bei im Ganzen 71 (6.8%) der 1031 Augen vorhanden, welche wieder mit 11.4%

die Weiberaugen, mit 5.1% die Männeraugen betreffen, also doppelt so häufig bei jenen als bei diesen sich finden.

Die Refraction der Augen mit Veränderungen im Glaskörper war eine durchschnittlich sehr hohe und betrug 12.6 Ml. (83 % hatten eine Myopie von über 10 Ml. incl.) Entsprechend der hohen Durchschnittsrefraction wurde auch fast bei allen eine erhebliche Amblyopie gefunden. Es zeigte nämlich kein Auge normale Sehschärfe, nur 7 Augen hatten eine Sehschärfe von $^5/_{12}$ und darüber, die übrigen eine solche von $^5/_{18}$ und darunter, was auch mit häufigem Vorkommen anderweitiger schwerer Veränderungen im Zusammenhang steht. Das Durchschnittsalter betrug 48 Jahre und nur ein Drittel der Fälle hatte ein Alter unter 31 Jahren.

Sichelbildung fehlte nur bei 7 Fällen, während von den übrigen 3 schmale, 18 breite, 14 sehr breite, 24 ringförmige und 5 Sichelbildung unten zeigten. Ausser vielen Fällen mit Cataracta incipiens und Hornhauttrübungen fanden sich noch bei 20 Augen Erkrankungen der Macula lutea und bei 6 Retinitis pigmentosa. (Die Fälle von Netzhautablösung mit Glaskörpertrübungen sind hier nicht besonders aufgeführt, da bei ihnen die Netzhauterkrankung in den Vordergrund tritt und sie auch erst dort specielle Erwähnung finden.) Nur bei 4 Augen der genannten 71 waren objectiv nachweisbare Chorioidealleiden vorhanden.

Glaskörperleiden kommt demnach nur sehr selten bei niederen Myopiegraden, sehr häufig dagegen bei den höheren und zwar bei einem sehr erheblichen Bruchtheil derselben vor, wobei die Thatsache, dass das weibliche Geschlecht einen viel höheren Procentsatz als das männliche dazu gestellt hat, von Bedeutung ist. Ueber den causalen Zusammenhang der Myopie und der genannten Veränderungen des Glaskörpers kann mit Rücksicht auf das Vorhergehende ein Zweifel nicht bestehen. Dieselben müssen als Ausdruck einer auch anderweitig sich kundgebenden schweren Ernährungsstörung der inneren Augenhäute angesehen werden; dabei sei nur auf die Häufigkeit schwerer Veränderungen in der Gegend des hintern Pols und an der Papille, sowie auf die Häufigkeit der Netzhautablösung hingewiesen.

Als zufällige Befunde müssen wir dagegen Erkrankungen der Sehnervenpapille erklären. Als solche sind vorgekommen bei 4 Personen (1 Weib, 3 Männer) doppelseitige Atrophie des Opticus, von welchen bei dreien sich ein Zusammenhang mit Spinalerkrankungen nachweisen liess. Ebensowenig werden wir auch bei 2 Fällen von Neuritis optica und bei dem an 3 Augen constatirten Vorkommen von markhaltigen Nervenfasern irgend welchen Zusammenhang derselben mit der Myopie suchen.

---

Unter allen die Myopie complicirenden Erkrankungen des Augengrundes spielen die Veränderungen in der Gegend des hinteren Pols wohl die erste Rolle. Einmal ist es ihre ausserordentliche Häufigkeit bei Myopie, die schon sehr lange ihr Abhängigkeitsverhältniss von derselben erkennen liess, sodann hat die in Folge dieser Erkrankungen auftretende schwere Schädigung des Sehvermögens der betroffenen Augen denselben eine hervorragende klinische Bedeutung zugewiesen. Eine Erkrankung dieses physiologisch wichtigsten Theils der Retina liess sich unter den 1031 oben genannten und weiteren 22 an Cataract erblindeten und operirten myopischen Augen in 84 Fällen (7.9 %) nachweisen.

Je nach dem Vorhandensein frischer entzündlicher Erscheinungen, die in Exsudation und Blutungen bestehen, gegenüber von abgelaufenen, durch atrophische Heerde erkennbaren Processen, lassen sich diese Affectionen in frischere und ältere eintheilen. Häufig kommen auch beide nebeneinander vor. Während die ersteren in ihren Anfangsstadien im Allgemeinen nur einzelne kleinere Heerde darstellen, kommen durch allmäliges Zusammenfliessen mehrerer solcher und durch Fortschreiten an ihren Grenzen die grossen ausgedehnten atrophischen Partieen zu Stande, die in den spätesten Stadien der Erkrankung vorhanden sind und oft so grosse Ausdehnung zeigen, dass sie mit den Veränderungen an der Papille zusammenfliessen und einen nicht unerheblichen Theil des ganzen Augengrundes einnehmen.

Die Erkrankungen vertheilen sich nach dem Geschlechte

derart, dass von sämmtlichen Männeraugen 7.4%, von sämmtlichen Weiberaugen 9.0% daran leiden.

In 32 Fällen liessen sich frische entzündliche Affectionen, in 52 Fällen nur ältere atrophische, die Residuen der letzteren darstellende Heerde, meist in Form grosser weisser Plaques nachweisen, deren Farbe die durch die schwer veränderte und atrophische Retina und Chorioidea durchscheinende Sclera bedingt. Was die Refraction der in dieser Weise erkrankten Augen anbelangt, so werden vorzugsweise nur die höheren, sehr selten die niederen Grade von dieser Krankheit befallen. In der That zeigen nur 8 Augen eine Myopie unter 10 Ml.

Folgende Tabelle 25 gibt die Häufigkeit der Erkrankungen der einzelnen Myopiegrade.

| Grad der Myopie. | Zahl der Fälle. |
|---|---|
| 2— 4 Ml. | 1 |
| 4— 6 » | 3 |
| 6— 8 » | 1 |
| 8—10 » | 15 |
| 10—12 » | 15 |
| 12—14 » | 9 |
| 14—16 » | 18 |
| 16—18 » | 5 |
| 18—20 » | 8 |
| über 20 » | 3 |
| | 78 |
| an Cataract erblindete | 6 |
| | 84 |

Die Durchschnittsrefraction ist dem entsprechend eine sehr hohe und beträgt 13.7 Ml. Während die frischeren Erkrankungen hauptsächlich die früheren (das 2., 3. und 4.) Lebensjahrzehnte befallen und das Durchschnittsalter der Betroffenen 33 Jahre beträgt, nimmt die Zahl der Erkrankungen überhaupt mit Zunahme des Alters bedeutend zu, was aus der folgenden Tabelle um so deutlicher sich ergibt, wenn man berücksichtigt, dass in unserer Zusammenstellung die Zahl der Fälle mit zunehmendem Lebensalter stetig abnimmt. Das Durchschnittsalter aller Betroffenen beträgt 45½ Jahre.

Tabelle 26.

| Lebensalter. | Zahl der Fälle. | % der gleichaltrigen Fälle. |
|---|---|---|
| 11—20 J. | 5 | 1.4 |
| 21—30 » | 15 | 4.8 |
| 31—40 » | 11 | 9.7 |
| 41—50 » | 17 | 16.8 |
| 51—60 » | 16 | 20.7 |
| über 60 » | 20 | 33.3 |
| Summe | 84 | 7.9 |

Noch ist zu bemerken, dass bei 31 Personen die Erkrankung beiderseitig, bei 22 Personen nur einseitig auftrat. Von anderweitigen Complicationen der so erkrankten Augen ist anzuführen, dass in 18 (21.4%) Fällen Hornhauttrübungen, in 19 (22.6%) Fällen Linsentrübungen, in 20 (23.9%) Fällen Glaskörpertrübungen der verschiedensten Art und Intensität sich nachweisen liessen. Unter den genannten Linsentrübungen fand sich an 2 Augen progressive Staarbildung, an 3 Schichtstaarbildung, an je 2 Polar- u. Central-Staar und an einem Auge eine umschriebene stationäre leichte Linsentrübung.

Interessante Daten gibt auch eine Zusammenstellung der Betroffenen je nach ihrem Stande. Es gehörten an:

12 Augen Lehrern, Geistlichen und Gelehrten,
3 » Beamten,
6 » Kaufleuten,
4 » Studenten,
31 » Bauern und Handwerkern,
23 » Frauen aus der Landbevölkerung,
5 » Frauen aus gebildeten Ständen.

Betreffs der Veränderungen an der Papille ist zu bemerken, dass sich in einem Falle keine, in 5 Fällen schmale, 18 mal breite, 9 mal sehr breite, 50 mal ringförmige und einmal Sichelbildung unten fand.

Myopie, vorzugsweise die höheren Grade derselben, disponiren demnach in einem gewissen Alter, besonders in Verbindung mit Complicationen in den brechenden Medien, also mit Trübungen in Cornea, Linse und Glaskörper zu Erkrankungen in der Ge-

gend der Macula lutea, und zwar finden sich die Erkrankungen seltener beim männlichen als beim weiblichen Geschlechte. Offenbar spielen dabei die im fünften Lebensjahrzehnt auftretenden Veränderungen in der Geschlechtssphäre des Weibes eine Rolle. Diese Erkrankungen verbinden sich gerne mit ausgedehnteren Veränderungen des Augengrundes an der Papille, die wir als ringförmige Atrophie der Chorioidea um die Papille kennen. Augenscheinlich sind die so erkrankten Augen solche mit starker Verlängerung der Sehaxe durch Ausdehnung der hinteren Bulbusabschnitte, so dass wir auch diese Affectionen wenigstens zum grössten Theil als auf denselben Vorgängen beruhend und durch sie hervorgerufen ansehen dürfen. In Fällen von Myopie und Allgemeinerkrankungen, bes. Syphilis, die zu Lokalerkrankungen des Augenhintergrundes disponiren, scheinen letztere mit Vorliebe die Gegend des hinteren Pols zu betreffen.

Eine wohl auf ähnlichen Ursachen basirende ebenfalls verhältnissmässig sehr häufige Erkrankung ist die Ablösung der Netzhaut. Diese Affection wurde im Ganzen an 30 (2.6%) Augen beobachtet, und zwar 6mal beiderseitig, 18mal einseitig; von den betroffenen 24 Personen gehörten 19 dem männlichen, 5 dem weiblichen Geschlechte an. Von diesen standen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | im | Alter | von | 20—30 | Jahren |
| 3 | » | » | » | 31—40 | » |
| 9 | » | » | » | 41—50 | » |
| 6 | » | » | » | 51—60 | » |
| 1 | » | » | über | 60 | » |

Bei 14 Augen war die Veränderung im Augengrunde eine so hochgradige, dass eine genaue Bestimmung der Myopie nicht mehr möglich war. Von den übrigen 16 Augen zeigten nur 5 geringere Myopiegrade, die übrigen waren hochgradig myopisch und betrug die Durchschnittsrefraction aller 8.9 Ml. In mehreren Fällen konnte im Laufe der Zeit consecutive Cataractbildung, bei 2 Augen der Uebergang in Iridochorioiditis und Phthisis bulbi beobachtet werden. In einem Falle war die Netzhautablösung in einem an Staar operirten Auge ein-

getreten. Abgesehen von dem fast constanten Vorkommen verschieden intensiver Glaskörpertrübungen boten irgend welche andere bemerkenswerthe Verhältnisse die so erkrankten Augen nicht dar.

Von anderweitigen Retinalerkrankungen wären noch zu nennen:

1 Fall von beiderseitiger Retinitis specifica,
2 Fälle » » » albuminurica,
1 Fall » einseitiger Retinitis apoplectica.

Endlich sind noch anzuführen das Vorkommen von typischer Retinitis pigmentosa bei 5 Personen, welche sämmtlich der Landbevölkerung angehören. Während bei 2 Augen der so erkrankten Personen beginnende Cataractbildung und anderweitige degenerative Vorgänge eine genaue Refractionsbestimmung verhinderten, ergab letztere bei den 8 übrigen Augen die verschiedensten Grade von Myopie mit einer Durchschnittsrefraction von 7.8 Ml. Die ophthalmoskopische Untersuchung ergab bei diesen 4 mal breite und sehr breite, 1 mal schmale, 1 mal keine Sichelbildung und bei einem Falle diffuse Atrophie des ganzen Augengrundes.

Diese letztgenannten Erkrankungen müssen wir als zufällige Befunde erklären und können wir irgend welche Beziehungen derselben zur Myopie nicht nachweisen.

---

Unter den die Myopie complicirenden Veränderungen der Chorioidea sind vor allem zu nennen die entzündlichen Affectionen und deren Reste, die bei 30 Augen (2.9 %) beobachtet wurden.

Bei 12 dieser Fälle mit einer Durchschnittsrefraction von 4 Ml. zeigte sich das gewöhnliche Bild der Chorioiditis disseminata mit sehr zahlreichen hellen, weissen oder gelben Heerden mit Pigmentanhäufung am Rand oder im Centrum derselben, in regelloser Ordnung im allgemeinen mehr die peripheren Partieen und die Gegend des Aequators betreffend und erst später gegen den hinteren Pol fortschreitend. Die Refraction dieser betreffenden Augen war ohne Ausnahme eine niedere (unter 6 Ml.) Bei 10 derselben war dem entsprechend

schmale, bei zweien keine Sichelbildung vorhanden. Die Affection war immer beiderseitig. Die Sehschärfe hatte in den meisten Fällen nicht in erheblichem Grade gelitten. Eine nähere Beziehung dieser Fälle zur Myopie besteht nicht, indem nach meinen Beobachtungen diese Erkrankung wohl ebenso häufig bei nicht myopischer Refraction sich findet.

Diesen stehen die 18 anderen Fälle gegenüber. Meist bei sehr hochgradiger Myopie (Durchschnittsrefraction 10.1 Ml.) finden sich bei ihnen die Heerde viel spärlicher; oft ist nur ein einziger nachzuweisen. Wenn in der Mehrzahl vorhanden, sind die Heerde klein, wenn nur einzelne sich finden, meist grösser. Die Heerde liegen alle nicht weit von der Papille und der Macula entfernt; sie zeigen fast ohne Ausnahme deutliche Beziehungen zu Retinal-Gefässen, indem sie an solchen oder an deren Theilungsstellen liegen. Besonders hervorzuheben ist noch, dass trotz der, wie oben bemerkt, hochgradigen Myopie die Sichelbildung gewöhnlich dem hohen Grade derselben nicht entspricht und meist nicht sehr ausgedehnt ist.

Sowohl in ätiologischer als auch in klinischer Beziehung sind diese Formen von den obengenannten scharf zu trennen. Die Sehschärfe ist meist sehr stark herabgesetzt. Den einzelnen Heerden (besonders den grösseren) entsprechend finden sich Scotome des Gesichtsfelds, woraus eine wesentliche Betheiligung der Retina zu erschliessen ist und wesshalb sie vom anatomischen Standpunkte richtiger als Chorioretinitis bezeichnet werden. Ich sehe in diesen Veränderungen den Ausdruck ectatischer Vorgänge im Augengrunde.

---

Hier sei auch kurz erwähnt das Vorkommen von Glaucoma simplex bei 3 Personen, wovon 2 beiderseitig, 1 nur einseitig erkrankt war. Der letztere und 1 der beiden vorher genannten war auf dem einen Auge amaurotisch. Die Myopie war bei 3 Augen hochgradig (2 mal 11 Ml., 1 mal 10 Ml.), bei 2 Augen ganz gering (Myopie 1). Unter den zahlreichen Fällen anderer Glaucomformen, die in der hiesigen Klinik während des genannten Zeitraumes zur Beobachtung gekommen sind, ist myopische Refraction nicht vorgekommen, so dass die

allgemein angenommene glaucomatöse Disposition myopischer Augen wenigstens hieraus nicht zu entnehmen ist.

---

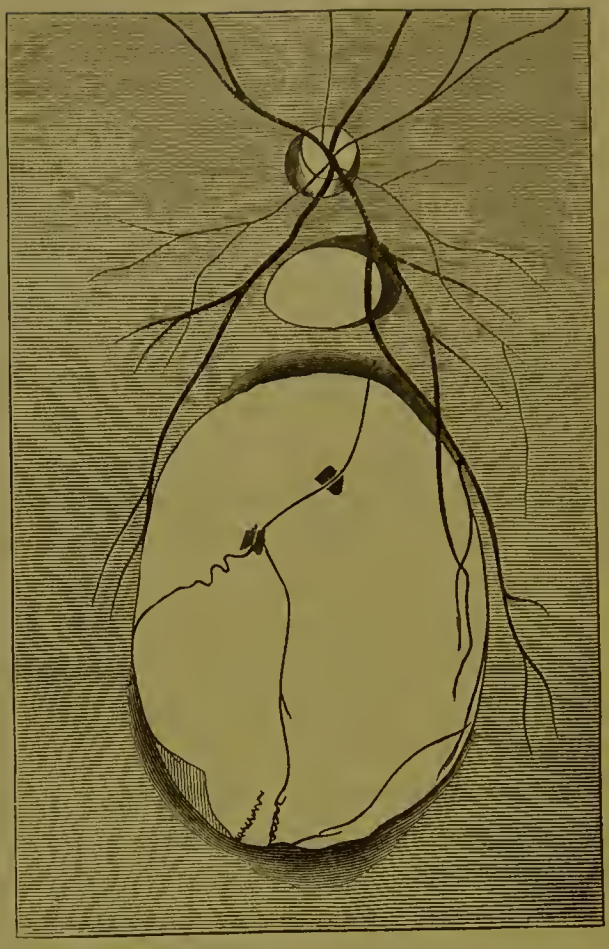
Von angebornen Anomalieen des Augenhintergrundes wären noch zu nennen Albinismus und Colobom.

Albinismus, vollständiger Pigmentmangel im Augengrund, ist bei 2 Personen mit hochgradiger Amblyopie und Nystagmus beobachtet worden. Einer davon zeigte nur geringe Myopie (1 Ml.), der zweite sehr hochgradige (22 und 25 Ml.) mit breiten Sicheln und Affection der Macula lutea; beide waren Israeliten.

Colobom der Chorioidea wurde 4 mal beobachtet. Bei einer Person (weiblichen Geschlechtes) mit Myopie 4 und 3.5 liegt rechts die Papille in dem Colobom an der oberen Grenze; links zeigt die Papille eine schmale Sichel unten. Unterhalb der Papille von derselben durch normalen Augengrund getrennt ein circa 2 Papillendurchmesser grosser ovaler Defect in der Chorioidea und von dieser ebenfalls durch einen Streifen normalen Augengrundes getrennt ein grosses bis an die Peripherie reichendes Colobom (s. die Skizze auf Seite 60). Ganz entsprechend den Grenzen des Coloboms und dem zwischen Colobom und Papille liegenden von denselben durch rothen Augengrund getrennten ovalen Defect ergab die Gesichtsfeldprüfung unterhalb des blinden Flecks und von diesem durch ungefähr normal empfindende Partieen getrennt ein ovales Skotom und peripheriewärts davon wieder durch empfindende Partieen getrennt einen mit der Form des Coloboms übereinstimmenden sectorförmigen Defect.

Von den beiden andern zeigte ein Mann rechts grosses Colobom, in welchem die Papille liegt; ein Mädchen rechts Colobom nach unten von der Papille, links Strabismus divergens und normalen Augengrund; das Auge mit Colobom wurde zur Fixation benützt. Der erste hatte Myopie 10 Ml. und S = $^5/_{18}$; das Mädchen Myopie 2 Ml. und normale Sehschärfe.

Es wäre noch zu berichten über 56 Augen (cf. oben S. 6), bei denen eine Refraetionsbestimmung wegen verschiedener Complicationen nicht möglich war. Als solche sind zu nennen



14 Augen mit Netzhautablösung (cf. oben S. 56),
12 » mit Amaurose und Phthisis nach Verletzung, eitriger Keratitis und Panophthalmitis,
11 » mit Leucoma adhaerens,
2 » mit Keratoconus,
2 » mit Retinitis pigmentosa,
1 » Glaucoma secundarium,
8 » Cataracta non complicata,
6 » Iridochorioiditis mit Uebergang in Phthisis und Cataracta complicata.

Summe 56 Augen.

Noch mögen hier einige kurze Bemerkungen Platz finden über zwei für die Aetiologie der Myopie hochwichtige Punkte,

über die Hereditätsverhältnisse und über die Zeit der Erwerbung der Myopie. Wenn auch die grossartigen Massenuntersuchungen einzelner Bevölkerungsclassen und von Schulkindern die Lösung der genannten Fragen in Angriff genommen haben, so ist doch eine endgiltige Entscheidung derselben noch nicht mit der wünschenswerthen Bestimmtheit möglich. Nur in dem weitaus kleinsten Theil der Fälle ist man überhaupt im Stande, diese Fragen auf Grund objectiver Untersuchungen zu beantworten, indem man selten die Gelegenheit hat, der Untersuchung myopischer Individuen die der Eltern und Geschwister anschliessen zu können, oder indem man noch viel seltener zufällig in der Lage ist, den Betreffenden schon früher zu einer Zeit untersucht zu haben, da derselbe noch nicht myopisch war, oder es zu werden eben im Begriffe stand. In den allermeisten Fällen wird man auf die nicht immer zuverlässigen anamnestischen Daten über diese Punkte angewiesen sein. Wenn ich nun, trotzdem dass den so erhaltenen Resultaten einer Zusammenstellung derselben kein Werth beizulegen ist, dieselben im Nachstehenden doch anführe, so geschieht es der Vollständigkeit wegen und eigentlich nur, um auf die Mängel derselben hinzuweisen.

Positive bestimmte Angaben über Hereditätsverhältnisse haben nur 112 Personen gemacht. Bei 43 Personen war der Vater allein, bei 15 die Mutter allein, bei 8 beide Eltern myopisch. Bei 31 weiteren war eines der beiden Eltern und zugleich Geschwister, bei den übrigen 15 keines der Eltern, aber Geschwister myopisch.

Zu bemerken ist, dass unter diesen 112 Personen mehr hochgradige Myopen sich finden als unter der gesammten Zahl, und dass auch eine Berechnung eine höhere Durchschnittsrefraction ergab als die aller Myopen, nämlich 7.6 Ml.

Von einer viel grösseren Zahl der Untersuchten konnte über die Zeit des Beginns ihrer Myopie ziemlich bestimmte Angabe gemacht werden.

Bei 218 Personen (incl. 56 Personen mit angeblich angeborener Myopie) soll die Kurzsichtigkeit schon vor dem 11. Lebensjahre begonnen haben, bei 151 im 11. bis 15., bei 98 im

16. bis 20. Lebensjahre. Nur bei 8 wurde das Auftreten der Myopie erst nach dem 20. Lebensjahre bemerkt. Unter den 218 Personen, deren Myopie schon vor dem 11. Lebensjahre begann, sind, wie schon bemerkt, 56 Personen mit angeblich angeborener oder in den allerersten Lebensjahren erworbener Myopie. Es sind dies mit wenigen Ausnahmen sehr hochgradige Myopen, darunter viele Fälle mit angebornen Missbildungen, Irideremie, Colobom, Albinismus, Linsentrübung und ein grosser Theil derselben mit Sichelbildung unten an der Papille. Weitaus der grösste Theil gehört der Landbevölkerung an, und ergaben sich bei der Hälfte ungefähr hereditäre Einflüsse.

Charakteristische, im einzelnen Fall zweifellose Kennzeichen für congenitale Myopie gibt es vorerst im objectiven Befund, besonders im Augengrund eben so wenig, wie für die Dauer der Myopie überhaupt, und wir bewegen uns bei der Entscheidung, ob im speciellen Fall die Myopie angeboren oder erworben, nicht weniger in Vermuthungen als bei der Beantwortung der Frage über die Zeit der Erwerbung und etwaiger zur Geltung gekommener hereditärer Einflüsse, wesshalb ich es auch unterlassen habe, weiter auf diese Verhältnisse einzugehen.